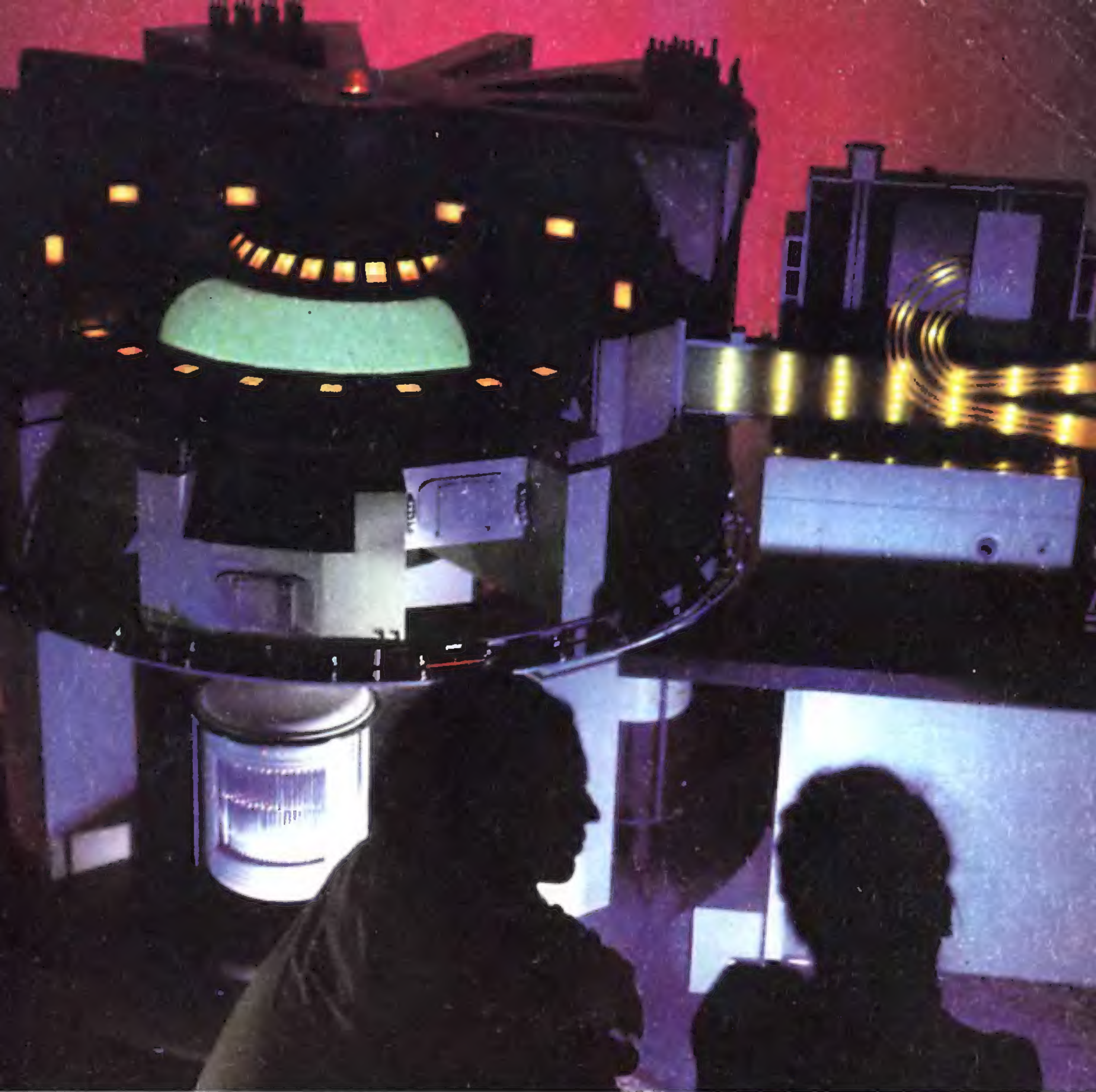




НАУКА И ЖИЗНЬ

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

ISSN 0028—1263

1986 **И** НАВСТРЕЧУ XXVII СЪЕЗДУ КПСС. ИТОГИ ИСТЕКШЕГО ПЯТИЛЕТИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ: НАША СТРАНА ПРОДВИНУЛАСЬ ВПЕРЕД НА ВСЕХ НАПРАВЛЕНИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ.

● После изобретения транзистора основой новейших электронных технологий стала физика конденсированных сред ● Цель крупномасштабного экономического эксперимента — поиск более рациональных приемов хозяйствования ● Активные методы аэрокосмических съемок позволяют оперативно и надежно контролировать состояние мелиорированных земель ● Модная гипотеза трех биоритмов, которые жестко определяют жизненную активность человека, научной проверки не выдержала: многодневные биоритмы оказались и более сложными и более гибкими.



ПОВЫШЕНИЕ БЛАГОСОСТОЯНИЯ СОВЕТСКИХ ЛЮДЕЙ

Неослабную заботу о решении социальных вопросов труда, быта, культуры и об удовлетворении интересов и нужд людей КПСС считает законом деятельности всех государственных и хозяйственных органов, общественных организаций...

Из проекта новой редакции Программы Коммунистической партии Советского Союза



Уже в ближайшее пятнадцатилетие намечается удвоить объем ресурсов, направляемых на удовлетворение потребностей народа.

Выпуск товаров легкой промышленности (в розничных ценах)

1990 г.	2000 г.
103 млрд. рублей	до 142 млрд. рублей



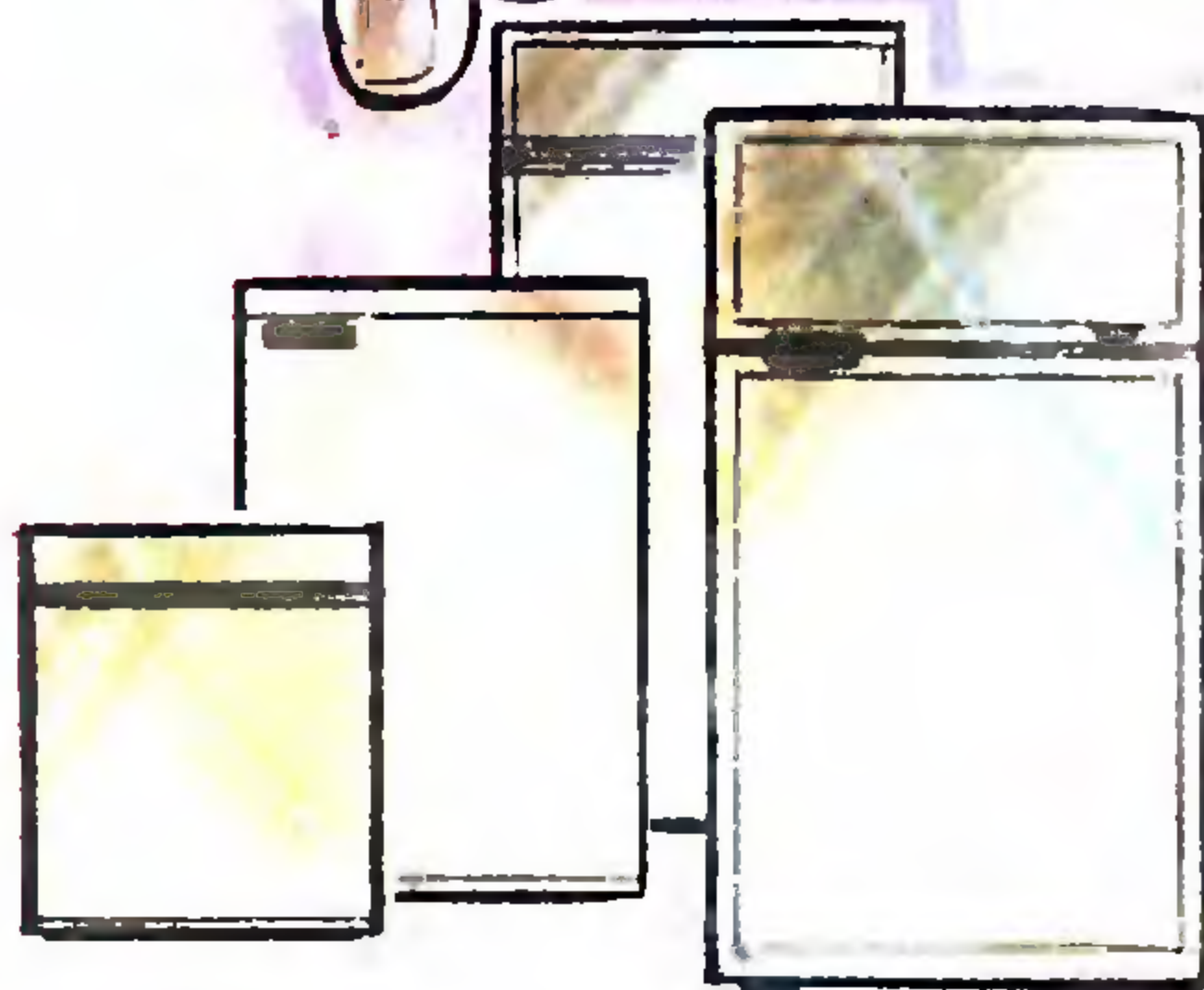
Выпуск телевизоров (штук)

1990 г.	2000 г.
10,6—11 млн.	12,5—13 млн.
6,7—7 млн.	9,6—10 млн.

в том числе цветных

Выпуск обуви (пар)

1990 г.	2000 г.
до 900 млн.	до 1 015 млн.



Выпуск холодильников и морозильников (штук)

1990 г.	2000 г.
до 6,6—7 млн.	до 8—8,8 млн.

К 2000 году практически каждая советская семья должна иметь отдельное жилье — квартиру или индивидуальный дом.



В н о м е р е:

Гр. ОГАНОВ — Стержень — усно- рение	3
Рубежи созидания	8—13, 42—47
От съезда к съезду	8, 12, 44, 47
Ученые отвечают на вопросы редакции	
Р. БЕЛОУСОВ, докт. эконом. на- ук — Развитие науки управления	9
В. КУДРЯВЦЕВ, акад. — Работать на пользу человечеству	13
Л. БАЛАЕВ, акад. ВАСХНИЛ — Мелиорированные земли под кон- тролем	42
Ю. ЗАВРОДИН, докт. психол. на- ук — В центре внимания — че- ловек	45
С. ДОЛЕЦКИЙ, чл.-корр. АМН СССР — Наша забота—здоровье будущих поколений	46
Г. ДЖАВАДОВ, докт. эконом. наук, Г. БРОМБЕРГ, канд. эконом. наук — Точна опоры	14
Хроикина	19
Рефераты	20
А. ЧЕСНОКОВ — Диспансеризация по-рижски	22
У нас в гостях бюллетень «НТР. Проблемы и решения»	26—32
И. НАЯШКОВ, председатель ре- дакционного совета бюллетеня, председатель Госкомитета СССР по делам изобретений и откры- тий — К читателям журнала «Наука и жизнь»	28
Ресурсы страны: поиски резер- вов	26
Новые материалы. Панорама при- менения	29
Конвейер на воздушной подуш- ке	32
С. ПАНКРАТОВ, канд. физ.-мат. на- ук — Школа будущих первоот- крывателей	33
И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА, докт. истор. наук — Проблема свободного вре- мени	48
Словарь научно-технического про- гресса	53
Новые книги	53, 117
Н. МОИСЕЕВ, акад. — Система «Гей» и проблема «запретной черты»	54
Фотоблоннот	67
Ел. ЛОПАТИНА — Иди на помощь	68
В. МАКАРОВ, канд. мед. наук — Три ритма	72
Биоритмотест	78
Бюро иностранной научно-техни- ческой информации	80
А. МИРОШНИЧЕНКО — Возрождение малых деревень	83
Психологический практикум	85, 122
Е. ВАСИЛЬЕВА, И. ХАЛИФМАН — Муравьи-ночевники	86
Люди и пустыня	97
К. МОСКАТОВ, канд. техн. наук — Полимеры сберегают продукты	99
Кунстнамера	100
М. ВРИМАН — Работа после ра- боты	102
П. ДЕМИН — Ваша личная физина	105
Л. ШУГУРОВ, инж. — Моторизован- ная старина	108
Крессворт с фрагментами	112
В. БОРИЩУК — Сибирские лимоны	114
С. КВЯТКОВСКИЙ, инж. — Хорошее отношение к электроплите	116
А. ПОПОВ — Школа го	118
Для тех, кто вяжет	120
Ответы и решения	122

Маленькие хитрости	123
М. ТАИМАНОВ, международный гроссмейстер — Обмен неждан- ными дарами	124

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

Ю. ШАПОШНИКОВ — Помимо ут- ренной зарядки (128); Инфракрас- ная кухня (132).	
Э. СЕНЬКЕВИЧ, канд. техн. на- ук — Теплосберегающий интерь- ер квартиры	130
Шиола начинающего программиста (Занятие 6. Ведет канд. физ.-мат. наук Л. ШТЕРНБЕРГ)	133
А. ЕРШОВ, акад. — Алгоритмический язык	138
Артур ХЕЙЛИ — Сильнодействую- щее лекарство (роман)	142

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

В. ГУСЛИЦЕР, канд. географ. на- ук, П. ПАВЛОВ, археолог — От- крытие археологов на севере Ев- ропы (154); Превращення вихря (155); Моделирование алкоголиз- ма (158); Диагностирует ультра- фиолет (158).	
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Ор- лан-белохвост	159

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр.— Макет установки «Токамак-15» нового поколения, в котором, в частности, магнитное поле, удерживающее горячую плазму в зоне термоядерной реакции, создается сверхпроводящими магнитами. «Токамак-15» рассчитан на достижение параметров плазмы, близких к таким, при которых протекает устойчивая управляемая термоядерная реакция. Исследования на этой установке станут экспериментальной основой для промышленного термоядерного реактора. Фото А. Хрупова.

Внизу: медпункт в деревне Большое Телешево оказывает помощь в любое время — четырехкомнатный дом делится на приемную и трехкомнатную квартиру, где живет фельдшер с семьей.

2-я стр.— Повышение благосостояния советских людей.

3-я стр.— Орлан-белохвост. Фото Б. Нечаева.

4-я стр.— Заповедный Арбат стал пешеходной улицей. Фото В. Веселовского.

НА ВКЛАДКАХ

1-я стр.— Конвейер на воздушной подушке. Рис. Э. С. Молина.

2—3-я стр.— Мелиорированные земли под контролем. Рис. М. Аверьянова (См. статью на стр. 42).

4-я стр.— Полупроводниковые сверхрешетки. Рис. О. Редо.

5-я стр.— Муравьи. Рис. Ю. Ческова, фото С. Ошанина.

6—7-я стр.— Деревня Большое Телешево (Дмитровский район Московской области). Фото Н. Цыпина (См. статью на стр. 83).

8-я стр.— Иллюстрации к заметке «Люди и пустыня». Рис. С. Пивоварова. Фото В. Чистякова.



НАУКА И ЖИЗНЬ

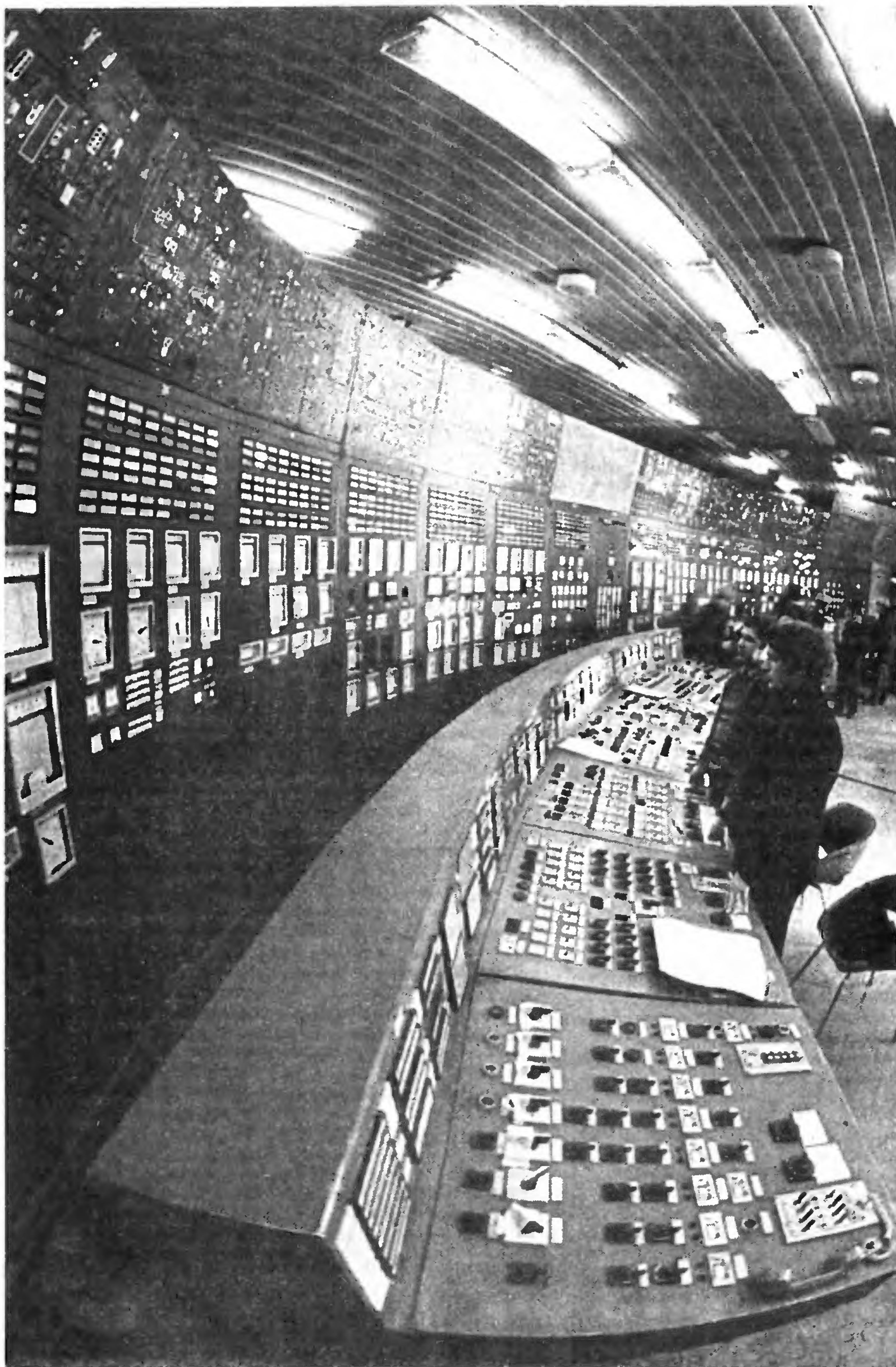
№ 1

ЯНВАРЬ

1986

Издается с октября 1934 года

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»



Началось широкое промышленное использование крупнейших запасов угля в Казахстане — в районе Экибастуза. В энергосистемы Сибири поступает токи Экибастузской ГРЭС. На снимке — монтаж блочного щита управления.



ТЕХНИКА НА МАРШЕ

СТЕРЖЕНЬ—УСКОРЕНИЕ



Гр. ОГАНОВ.

Пожалуй, никогда еще не ощущалась нами так отчетливо, так выпукло прямая связь исторических судеб страны с жизнью каждого советского человека, прямая зависимость мощи и богатства социалистического Отечества с трудовыми творческими усилиями, энергией и целеустремленностью наших рабочих, колхозников, интеллигенции. Очевидно, так и должно быть в столь обостряющие все чувства переломные моменты истории, как нынешний период, когда на повестку дня поставлены самые животрепещущие, самые кардинальные вопросы внутренней и международной жизни — вопрос о войне и мире, проблема ускорения социально-экономического развития страны и на этой основе — достижения нового качественного состояния общества, когда партия и народ готовятся к большому политическому событию — очередному, XXVII съезду КПСС.

Уже третий месяц в партийных организациях и трудовых коллективах по всей стране идет заинтересованное, активное обсуждение предсъездовских документов партии — проектов новой редакции Программы КПСС, изменений в Уставе партии, Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

В ходе этого всенародного обсуждения решается двоякая задача. С одной стороны, происходит глубокое усвоение тех сложных вопросов теоретического и политического характера, которые связаны с осмыслением итогов пройденного пути, взвешенной оценкой достигнутого, определением перспектив дальнейшего продвижения вперед по ступеням социально-экономического развития. С другой стороны, обсуждение по-деловому увязывается с решением тех конкретных производственных задач, которые стоят сегодня перед каждым трудовым коллективом и включают в себя различные аспекты интенсификации производства, ускорения научно-технического прогресса, борьбы за экономию и бережливость, за высокую организованность и дисциплину, за наилучшие конечные результаты.

Таким образом, расширение политического кругозора масс — а это отнюдь не «побочный продукт» проходящих в стране важных политических кампаний — сочетается с мобилизацией их энергии на выполнение напряженных народнохозяйственных планов и социалистических обязательств завершающего года пятилетки. Обсуждение будит творческую трудовую инициативу трудящихся, зовет их к новым свершениям на благо социалистической Родины.

Важнейшим среди обнародованных по решению октябрьского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС предсъездовских проектов является новая редакция Программы КПСС — главного теоретического и политического документа ленинской партии. «Выработка общей программы партии... твердо установит те основные воззрения на характер, цели и задачи нашего движения, которые должны служить знаменем борющейся партии...» — писал В. И. Ленин в своей работе «Проект программы нашей партии», и это определение в полной мере может быть отнесено к обсуждаемому ныне проекту.

В этом выдающемся документе сохраняются основные теоретические и политические установки третьей Программы. Вопрос о преемственности в развитии теории и программных установок партии, как подчеркивалось на Пленуме, это вопрос о ее теоретической принципиальности и последовательности, ее верности марксизму-ленинизму. Диалектика этого развития предполагает в то же время тщательный учет накопленного опыта, а также всех новых фактов и обстоятельств, глубокий научный анализ произошедших за четверть века в стране и в мире изменений, выявление назревших проблем и определение путей и средств их решения, реализации масштабных планов коммунистического строительства.

Такой подход позволил партии критически переосмыслить те формулировки принятой в 1961 году Программы, которые не выдержали испытания временем, страдали излишней детализацией, несли на себе черты явного забега вперед. И одновременно — точнее и реалистичнее определить перспективы развития советского общества, дальнейшего совершенствования построенного в стране социализма, дать четкую, научно обоснованную характеристику стратегических направлений той огромной работы, которая предстоит нам в двенадцатой и последующих пятилетках, в исторически обозримом будущем. Представленный на всенародное обсуждение документ — это программа планомерного и всестороннего совершенствования социализма, дальнейшего продвижения советского общества к коммунизму на основе ускорения социально-экономического развития страны, это программа борьбы за мир и социальный прогресс.

Новую редакцию Программы КПСС мы мыслим как документ длительной исторической перспективы. Мы реалисты, мы ясно видим и наши великие, всемирно-истори-

ческого значения достижения, и накопившиеся недоделки, и серьезные недостатки, которые предстоит преодолеть, исправить, изжить. Учитываем мы и сложности современной международной обстановки, постоянные попытки империализма помешать нам в строительстве новой жизни, взять социальный реванш в противоборстве двух систем, угрожая миру ядерным апокалипсисом.

Столь же твердо мы знаем: научные прогнозы партии, верность ее генерального курса надежно обеспечены реальными свершениями, накопленным производственным и интеллектуальным потенциалом, историческими преимуществами социализма, самым образом нашей жизни.

Неоценимым вкладом в дело обеспечения условий для мирного созидательного труда советских людей, для осуществления грандиозных планов ускорения социально-экономического развития общества явилась работа, проделанная Генеральным секретарем ЦК КПСС Михаилом Сергеевичем Горбачевым в Женеве. В ходе встречи на высшем уровне, с нетерпением ожидавшейся всей мировой общественностью, было положено начало диалогу с целью добиться перемен к лучшему в советско-американских отношениях, в мире вообще. Особое значение имеет совместное заявление двух великих держав о недопустимости ядерной войны и об отказе сторон от достижения военного превосходства. Мир приветствует эту договоренность и отмечает огромную благотворную роль миролюбивой внешней политики Советского Союза.

Программному положению о важном политическом значении внешнеэкономических, научно-технических и других связей полностью соответствует достигнутая в итоге встречи на высшем уровне в Женеве договоренность обратиться к другим государствам с предложением о совместной работе ученых по проблеме использования термоядерного синтеза в мирных целях. Такое сотрудничество не только помогло бы ускорить решение великой задачи обеспечения человечества фактически неисчерпаемым источником энергии, но и явилось бы вдохновляющим примером вклада ученых в дело упрочения мира и международной безопасности.

Грандиозна, захватывает воображение наша конечная цель: мы строим коммунистическое общество — высокоорганизованное объединение свободных и сознательных граждан, для которых труд становится осознанной необходимостью, первой жизненной потребностью. Характеристика коммунистического общества изложена в проекте новой редакции Программы скупыми, но четкими обобщенными формулировками. Здесь нет излишней, преждевременной детализации, подробностей, рожденных беспочвенной фантазией. Нет искусственного конструирования картин будущего, предвосхищающих отдаленную перспективу. Вместе с тем проект новой редакции Программы нацеливает на всяческое развитие и укрепление тех присущих социализму, нынешнему этапу нашего строительства об-

щекommунистических начал, проявлением которых характерна современная социалистическая действительность.

Мы исходим из известного марксистско-ленинского положения о том, что, являясь двумя последовательными фазами единой коммунистической формации, социализм и коммунизм не отделены друг от друга некоей зримой чертой. Перерастание социализма в коммунизм — процесс длительный, многосторонний, подчиняющийся объективным законам развития общества, он протекает и будет протекать успешно в той мере, в какой обеспечивается все более и более полное, все более глубокое раскрытие великих преимуществ и возможностей социалистического строя. И если, безусловно, вредно эйфорическое забегание вперед, то столь же неправильным было бы промедление в проведении назревших, необходимых обществу преобразований.

Вот почему так важно, по-деловому обсудив представленные документы партии, целеустремленно рассмотреть возможности каждого объединения и предприятия, каждого научно-исследовательского института, конструкторского бюро, каждого трудового коллектива. И без длительных раскачек определить свое место в той широкомасштабной практической работе, которая разворачивается с первых же дней нового, 1986 года, настойчиво бороться за безусловное и точное осуществление всех заданий новой пятилетки, за усиление режима экономии, укрепление дисциплины и порядка, внедрение достижений науки и передового опыта.

Ясно представляя себе, что коммунистическая перспектива реализуется не в пышных декларациях и скороспелых рапортах, а в повседневных практических делах, в творческом труде миллионов, мы в то же время должны видеть подлинный, выходящий далеко за рамки одного рабочего места, одной чертежной доски, одной лаборатории смысл работы каждого из нас. Уметь соотнести свой личный вклад с установками пятилетки, с положениями партийной Программы. «Мой труд вливается в труд моей республики» — так охарактеризовал поэт это чувство сопричастности малого великому, единицы коллективу, самой истории.

С коммунистической перспективой соотносит свою политику ленинская партия; ее экономическая и социальная стратегии направлены на решение крупных проблем во всех сферах жизни, на принципиальные качественные сдвиги в экономическом развитии и методах управления народным хозяйством, ее организаторская и идеологическая деятельность концентрируются на активизации всей системы политических и общественных институтов, на дальнейшем углублении социалистической демократии, все более полном вовлечении граждан в управление государственными и общественными делами. Комплексное, взаимосвязанное и последовательное проведение партийной линии на всех стратегических направлениях и должно обеспечить быстрейший подъем нашего общества на новую качественную ступень.

Смысл и содержание стратегического курса Коммунистической партии воплощены в разработанной апрельским (1985 г.) Пленумом ЦК КПСС концепции всестороннего прогресса советского общества на основе ускорения социально-экономического развития страны. Слово «ускорение» сегодня у всех на устах. В цехах машиностроительного завода, на животноводческой ферме, в научной лаборатории, на опытном поле селекционеров, в госплановском кабинете — всюду золотые руки и пылкий ум труженика, проникающая в глубь явлений мысль ученого настойчиво ищет новых путей и резервов повышения производительности труда, наиболее рациональной его организации, оптимальных технологических решений, успешного внедрения новейших достижений науки во все отрасли народного хозяйства.

В решении этой грандиозной задачи ускорения первостепенна роль науки. В этом плане проблемы, которые выдвигаются перед Академией наук СССР, всеми научными, научно-исследовательскими учреждениями в проекте новой редакции Программы КПСС, прямо связываются с той перестройкой, которая уже проходит (и в гораздо большей степени — предстоит) по всему фронту социалистического производства. Таким образом, известное теоретическое положение о науке как непосредственной производительной силе приобретает реальные, осязаемые черты.

В проекте новой редакции Программы, а также в проекте Основных направлений экономического и социального развития СССР речь идет и о приоритетном развитии фундаментальных исследований, о создании теоретических основ принципиально новых видов техники и технологии, и об усилении технической ориентации академических институтов, и о необходимости решительного поворота науки к нуждам общественного производства, как, впрочем, и производства — к науке.

Дело должно быть организовано так, чтобы параллельно с динамичным прогрессом всех отраслей знаний обеспечивалась ускоренная разработка процессов и технологий на наиболее «горячих» направлениях производственной деятельности, где выходы науки в народное хозяйство приносят и способны принести особенно значительный эффект. А это потребует всестороннего развития опытно-производственной базы, всех других форм тесной, плодотворной связи науки с производством.

Соединение усилий ученых и производственников способно дать огромный эффект и в другом важном звене — внедрении достижений науки и техники в практику. Нарастающий высокими темпами научно-технический потенциал должен давать отдачу без промедлений — в этом важный резерв нашего ускорения.

Само время требует от каждого из нас и от всех вместе максимально творческого отношения к делу, постоянного поиска. Вот почему партия призывает осуществить пси-

хологическую перестройку, воспитывать в людях не просто исполнителей, а творцов, действующих по-хозяйски заинтересованно, ответственно, сознательно и активно, указывает на необходимость, говоря словами В. И. Ленина, «умения мыслить», «умения анализировать». Вот почему рядом со стержневой концепцией ускорения социально-экономического развития страны выдвигается взаимосвязанное с ней положение о возрастающей роли человеческого фактора, этого неисчерпаемого резерва обеспечения высокой сознательности, организованности и дисциплины, наиболее полного раскрытия могучих творческих сил социализма.

Для того чтобы социалистическое общество функционировало эффективно, указывается в проекте новой редакции Программы КПСС, необходимо находить новые пути развития творческой деятельности масс во всех сферах общественной жизни — в экономической, социальной, политической, в области духовной жизни. И поскольку экономика есть решающая сфера человеческой деятельности, партия, последовательно проводящая линию на развитие творческой инициативы трудящихся, делает упор на все более полное привлечение масс к управлению производством, на повышение организующей и воспитательной роли трудовых коллективов, на всемерное развитие социалистического соревнования, повсеместное укрепление дисциплины и порядка.

Ускорение социально-экономического развития страны могло бы оказаться лишь красивой фразой, если бы нами не была осознана продиктованная как внутренними, так и внешними обстоятельствами объективная необходимость круто повернуть дело к лучшему, если бы партия не наметила четких рубежей предстоящего развития. Его главные ориентиры ясно обозначены в проекте новой редакции Программы КПСС.

В сфере экономической речь идет о переводе всего народного хозяйства на рельсы интенсивного развития, достижении высшего мирового уровня производительности труда, обеспечении оптимальной структуры и сбалансированности единого народнохозяйственного комплекса страны, сближении колхозно-кооперативной формы собственности с общенародной.

В социальной области ставится задача достичь качественно нового уровня народного благосостояния при последовательном соблюдении социалистического принципа «от каждого по способностям, каждому — по труду». Партия ориентирует на создание в основном бесклассового общества, стирание существенных различий между городом и деревней, более органичное соединение умственного и физического труда в производственной деятельности, дальнейшее сплочение советского народа, повышение уровня его творческой энергии, развитие инициативы масс.

В сфере политической будет развертываться социалистическое самоуправление народа. Все формы выборной и прямой демократии, включая деятельность выборных

органов народной власти, общественных организаций трудящихся, должны использоваться с максимальной эффективностью.

Ряд важных задач выдвигает партия в сфере духовной жизни советских людей. Здесь следует отметить дальнейшее упрочение в сознании социалистической идеологии, полное утверждение моральных принципов социализма, духа коллективизма и взаимопомощи, приобщение самых широких масс к достижениям науки и культуры. Это будет способствовать формированию всесторонне развитой личности.

Осуществление этих сложных процессов, уже идущих или намечаемых, и относящихся к различным аспектам совершенствования всех сторон общественной жизни, реализация намеченных партийной Программой преобразований станут значительным шагом вперед в нашем движении к высшей фазе коммунизма.



Созидая будущее, имея перед собой великую цель, необходимо для успешного продвижения к ней народа могучей социалистической державы не только определить стратегически важные направления, но и дать детальную аргументированную разработку путей достижения поставленных рубежей, методов обеспечения динамичного и пропорционального развития единого народнохозяйственного комплекса страны, эффективного взаимодействия всех его звеньев.

Программные установки КПСС конкретизируются в плановых заданиях, определяемых проектом Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года. Этими заданиями предусмотрены:

- широкие меры ускорения научно-технического прогресса и развития науки, являющихся базой всемерной интенсификации и повышения эффективности производства;

- кардинальный, в 2,3—2,5 раза рост производительности общественного труда и на этой основе — повышение темпов экономического роста;

- опережающее развитие тех отраслей и производств, которые определяют уровень научно-технического прогресса и решение социальных задач. Это прежде всего развитие машиностроения, электроники, атомной энергетики и всего топливно-энергетического комплекса, выпуск конструкционных материалов и улучшение их качества, а также широкое внедрение комплексной автоматизации, производства и обработки новых материалов, принципиально новых технологий — электронно-лучевых, плазменных, импульсных, биологических, радиационных, мембранных, химических и иных. Это индустриальные, интенсивные технологии в растениеводстве и животноводстве, методы биотехнологии и генной инженерии — подлинные чудеса современной науки и практики.

В этом же ряду — мероприятия по развитию агропромышленного комплекса и реализации Продовольственной программы,

направленные на достижение устойчивого роста сельскохозяйственного производства. Здесь учтены все стороны организации рационального земледелия и животноводства — от мер по повышению плодородия почв до технического перевооружения отраслей.

Большие задачи ставятся перед нашими строителями. Здесь предстоят серьезные качественные изменения. Должна быть осуществлена дальнейшая индустриализация строительного производства, с тем чтобы оно превратилось в единый промышленно-строительный процесс возведения объектов из элементов заводского изготовления. Это позволит достичь ритмичной работы на стройках и избавиться от авралов. Начиная с двенадцатой пятилетки строительство и ввод в действие объектов должны укладываться в нормативные сроки.

Важным источником прогресса станет широкое применение ресурсосберегающих и безотходных технологий, снижение потерь, рациональное комплексное использование природных ресурсов, сырья, других материалов. Возрастающие потребности народного хозяйства в топливе, энергии, сырье будут на 70—80 процентов удовлетворяться за счет их экономии.

Красной нитью через все разделы проекта Основных направлений проходит забота о решении главных стратегических задач нашего развития — неуклонном повышении материального и культурного уровня жизни народа, укреплении экономического потенциала страны, поддержании на необходимом в современных условиях уровне оборонной мощи Советского государства. Реализация программных установок и заданий, определенных Основными направлениями, позволит за кратчайший по историческим меркам срок — три пятилетки — поднять на качественно новую ступень производительные силы и производственные отношения, осуществить новую техническую реконструкцию народного хозяйства, обеспечить быстрое продвижение вперед на всех ключевых направлениях развития экономики, создать до конца нынешнего столетия производственный потенциал, равный по своим масштабам накопленному за все предыдущие годы, — то есть практически удвоить богатство державы.

Социализм — это общество, на знамени которого начертано: «Все во имя человека, все для блага человека». Так записано в проекте новой редакции Программы КПСС. В соответствии с этой партийной установкой проект Основных направлений предусматривает осуществление широкой социальной программы и с этой целью — усиление социальной ориентации развития экономики. Ставится задача обеспечить дальнейший подъем благосостояния всех слоев и социальных групп населения, глубокие перемены в сфере труда и условиях жизни людей. Реальные доходы на душу населения вырастут за три пятилетки в 1,6—1,8 раза; будет сокращаться до 15—20 процентов высокая еще в производственной сфере доля ручного труда; объем общественных фондов потребления увеличится вдвое; будут

введены в эксплуатацию жилые дома общей площадью не менее 2 млрд. кв. метров, в том числе в предстоящем пятилетии 565—570 млн. кв. метров.

Принятая недавно Комплексная программа развития производства товаров народного потребления и сферы услуг на 1986—2000 годы предполагает увеличить выпуск непродовольственных товаров в 1,8—1,9 раза и объем услуг, оказываемых населению,— в 2,1—2,3 раза. Причем качество продукции и услуг должно быть поднято до уровня лучших отечественных и мировых достижений.

Особое внимание уделяется охране здоровья и условиям отдыха населения, развитию сети лечебно-профилактических и амбулаторно-поликлинических учреждений, увеличению объема продукции медицинской промышленности, ее ориентации на выпуск высокоэффективных препаратов. Будет развиваться сеть санаторно-курортных учреждений, туристских комплексов, гостиниц, баз и кемпингов. Гармоничному развитию человека будут способствовать новые прогрессивные виды и формы культурного обслуживания, расширение сети театров, кинотеатров, музеев, музыкальных и художественных школ и так далее.

Делом государственной важности, особой партийной заботы у нас всегда было народное образование, воспитание и подготовка сознательных и высокообразованных людей, способных к активной трудовой творческой деятельности на благо общества. Об этом с новой силой свидетельствуют задачи, поставленные в проекте Основных направлений. Предусматривается проведение крупных мероприятий, связанных с реформой общеобразовательной и профессиональной школы, в том числе обеспечивающих овладение каждым выпускником средней школы одной из массовых профессий. О размахе проводимых мер свидетельствуют такие факты: наряду с укреплением материальной базы, улучшением оснащения кабинетов, мастерских и лабораторий существующей сети учебных заведений, наряду с активным внедрением в учебный процесс информатики и электронно-вычислительной техники в стране за пять лет будет построено школ на 7 млн. ученических мест и профессионально-технических учебных заведений на 810 тысяч мест.

На апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС была подчеркнута необходимость серьезного улучшения управления, хозяйственного механизма в целом. Отвечая этому выводу, положения проекта новой редакции партийной Программы, в проекте Основных направлений расшифрована концепция перестройки хозяйственного механизма, совершенствования управления народным хозяйством страны. Диалектическое единство укрепления централизованного начала в руководстве экономикой со значительным расширением хозяйственной самостоятельности предприятий и объединений, повышения уровня работы отраслевых органов управления с развитием инициативы трудовых коллективов, с усилением творческой активности и ответственности за результаты работы во всех звеньях хозяйствования — таков подлинно ленинский подход к решению этой сложной задачи.

Представленная в проекте Основных направлений система эффективного взаимодействия планирования, экономических рычагов и стимулов, организационных структур управления должна быть нацелена на смелый подход к использованию интенсивных факторов развития производства, ускорение научно-технического прогресса и, как результат, наиболее полное удовлетворение общественных потребностей.

Достижение целей, которые ставит партия на двенадцатую пятилетку и на период до 2000 года, будет иметь не только внутреннее, но и непреходящее международное значение. Оно еще полнее раскроет перед всем миром созидательные творческие силы социализма, притягательность его идей, послужит углублению социалистической экономической интеграции, станет весомым вкладом в дело укрепления мира на земле.



Сколь бы ни были масштабны и увлекательны разработанные планы, достичь намеченного можно только одним путем: напряженным, инициативным созидательным трудом миллионных масс трудящихся, активными действиями, волей и энергией народа. И здесь большая ответственность ложится на коммунистов, на партийные организации, которые должны возглавить трудовой порыв масс, всемерно поддерживать инициативу, все новаторское, передовое.

Масштабность, глубина, сложность решаемых задач предъявляют новые, более высокие требования и к каждому отдельному коммунисту, к тому примеру, который он подает, к его личному вкладу в общее дело, и к уровню партийного руководства, стилю и методам партийной работы. Чем насыщеннее, активнее, многостороннее внутрипартийная работа, глубже демократизм обсуждений и принимаемых решений, тем сильнее и эффективнее воспитательное воздействие партии, ее мобилизующая роль, ее влияние на все стороны жизни общества.

Все это, естественно, должно отразиться в положениях Устава КПСС — основного закона партии, кодекса жизни коммунистов. Важно отметить, что предлагаемые ныне изменения в Уставе приводят его в полное соответствие с проектом новой редакции партийной Программы.

Таким образом, все три предсъездовских документа — проекты новой редакции Программы КПСС, изменений в Уставе партии, Основных направлений экономического и социального развития страны сфокусированы в одном направлении, подчинены главному пафосу времени — пафосу созидания и мира, пафосу ускорения нашего развития.

1981 год

■ Завершилось строительство второй очереди Камского объединения по производству большегрузных автомобилей. КамАЗ выведен на проектную мощность — 150 тысяч дизельных автомобилей в год.

■ Закончено строительство крупного народнохозяйственного комплекса — магистрального аммиакопровода Тольятти — Одесса протяженностью более 2,4 тысячи километров.

■ Энергетическим институтом СО АН СССР, Институтом высоких температур АН СССР, Комиссией по изучению производительных

Как отмечено в проекте Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, в ходе выполнения решений XXVI съезда КПСС сделан новый крупный шаг в подъеме благосостояния советских людей, развитии всех отраслей экономики. Введено в строй свыше тысячи новых современных промышленных предприятий. Освоен выпуск более чем 19 тысяч новых видов машин, оборудования, аппаратов и приборов.

Этой подборкой кратких информационных мы напомним о некоторых научных исследованиях, проектах, изобретениях, реализованных в 1981—1985 годах, о созданных в этот период образцах нового оборудования, новых технологиях, о некоторых возведенных — больших и малых — цехах и заводах. Эти краткие факты и заметки, подобно мозаике, сливаются в величественную картину поступательного движения страны, созидательной работы народа по построению материально-технической базы коммунизма.

сил и природных ресурсов АН СССР, институтами Министерства энергетики и электрификации СССР разработана научная програм-

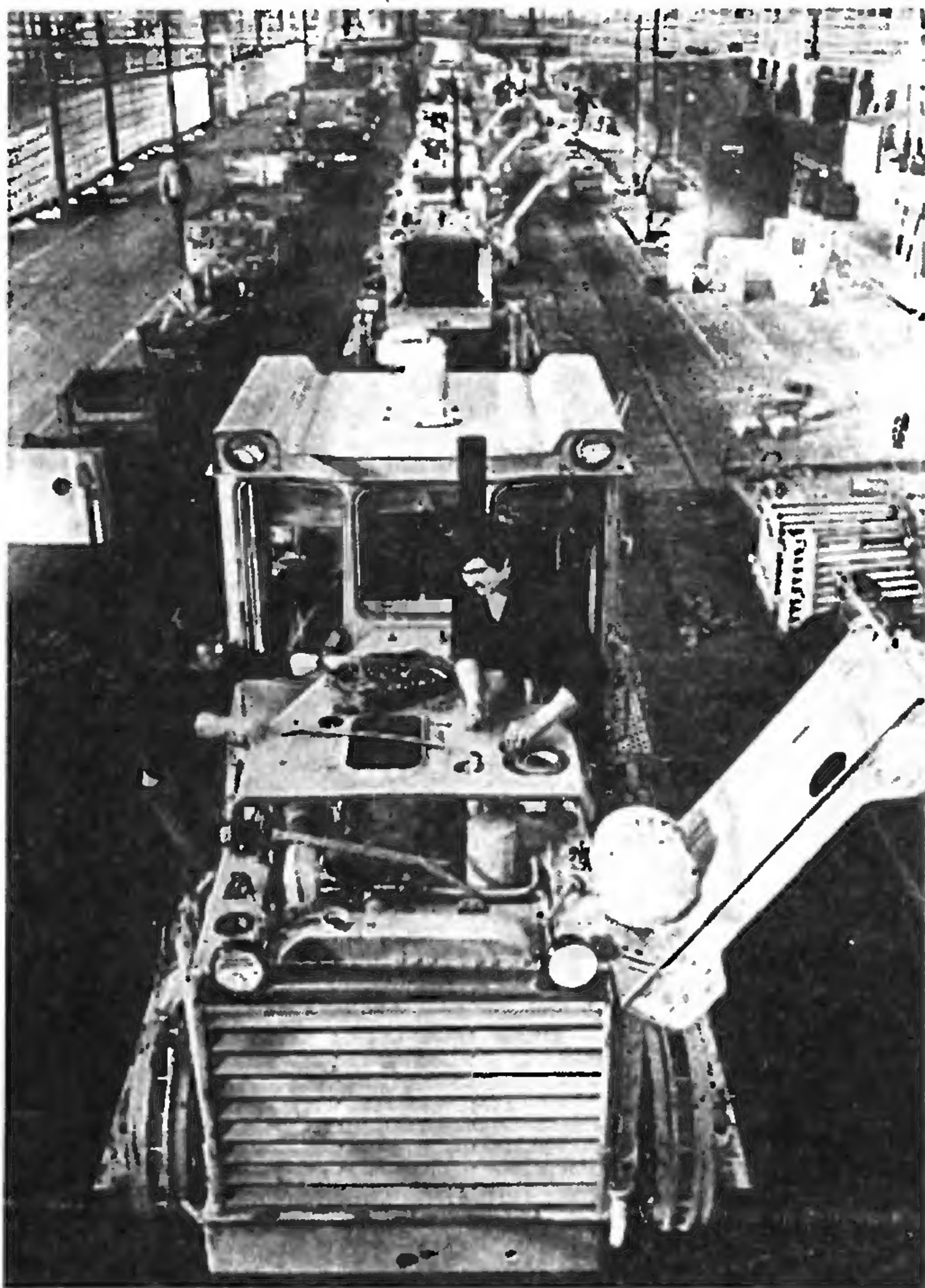
ма развития энергетики страны на длительную перспективу. Результаты этих исследований использованы при создании Энергетической программы СССР.

■ Совместные исследования Института металлургии имени А. А. Байкова АН СССР и отраслевых институтов и предприятий позволили решить проблему получения искусственного титанового сырья с заданными технологическими характеристиками на основе комплексного использования недефицитных рудных концентратов и отходов производства.

■ Выполнены важные исследования в области экспериментальной физиологии. Сравнительное изучение липидов мембран нервных клеток у представителей всех классов позвоночных и ряда беспозвоночных, осуществленное в Институте эволюционной физиологии и биохимии, позволило выявить общую картину биохимического развития мозга и эволюцию животного мира.

■ В городе Энергодаре (Запорожская область) вошел в строй первый в стране завод по производству металлических и железобетонных конструкций для атомных электростанций.

Чебоксарский завод промышленных тракторов. Конвейер сборки машин.



Редакция попросила ученых, специалистов разных отраслей народного хозяйства ответить на вопросы небольшой анкеты.

1. Чем памятно для вас минувшее пятилетие? Какие значительные события произошли в вашей области знания?

2. В каких направлениях, по вашему мнению, развернутся исследования в вашей области знания в ближайшие годы? Каковы ожидаемые результаты научного поиска?

РАЗВИТИЕ НАУКИ УПРАВЛЕНИЯ

Доктор экономических наук
Р. БЕЛОУСОВ, заведующий
кафедрой Академии общественных
наук при ЦК КПСС

В настоящее время происходит бурное развитие науки управления. Сама по себе эта наука сравнительно молода. По существу, она сформировалась как целостное направление за последние 15—20 лет. В минувшем пятилетии, в особенности после 1983 года, наступил наиболее интенсивный период ее развития. В проекте новой редакции Программы КПСС отмечается, что «в 70-е — начале 80-х годов в развитии страны наряду с достижениями и бесспорными успехами имели место определенные неблагоприятные тенденции и трудности. В значительной мере они связаны с тем, что не были своевременно и должным образом оценены изменения экономи-

ческой ситуации, необходимость глубоких сдвигов во всех сферах жизни, не проявлялось должной настойчивости в их осуществлении». Сейчас проблема развития науки управления вышла на первый план в связи с необходимостью ускорения экономического и социального развития страны. Это проблемы интенсификации научно-технического прогресса, повышения роли человеческого и организационно-экономического факторов.

Многие экономические и даже правовые научно-исследовательские институты обратили свои исследования в сторону управления, причем масштаб этих исследований очень широк. Это не просто тяга к актуальному, «модному» направлению. Речь идет о важном повороте в теории. А именно: представители экономической науки от политэкономов до управленцев наряду с развитием поисковых крупномасштабных исследований обратились к потребностям практики хозяйствования.

Сегодня можно сказать, что наука управления уточнила многие категории, привела их в систему, сформулировала определенные законы. Раньше в этой науке были принципы, правила. Сейчас же речь идет о выявлении объективных устойчивых связей в управленческих отношениях — то есть законов, на которые опирается вся система управления. Более того, мне представляется, что усилиями ученых в последние годы сформулирована общая концепция развития системы управления социалистической экономикой на современном этапе. Из этой концепции я бы выделил следующие главные положения.



Теоретически доказана необходимость рационального сочетания демократического централизма с широким самоуправлением предприятий, объединений, республиканских и местных советов. Это положение важно и в свете той дискуссии, даже спора, которые ведутся вокруг основ развития системы управления социалистической экономики. Здесь нужно остерегаться двух крайностей. Одна делает упор на централизацию, другая ставит во главу угла самоуправление с ослаблением централизации и с потерей тем самым преимуществ последней. Советская наука управления считает, что демократический централизм должен укрепляться одновременно с развитием самоуправления. Это же положение отражено в проекте новой редакции Программы КПСС, которая указывает на необходимость как повышения эффективности централизованного руководства, так и значительного расширения хозяйственной самостоятельности и ответственности объединений и предприятий.

Но не усматривается ли противоречие в том, что необходимо укреплять и развивать то и другое? Нет, под укреплением демократического централизма понимается повышение качества работы центральных органов. Существует круг вопросов, например, вопросы единой технической, социальной и экономической политики, которые требуют единого подхода с учетом интересов всего народного хозяйства. В таком подходе — смысл централизации. Нельзя же поручить отдельным начальникам станций составлять движение поездов — ничего из этого не получится. А развитие достаточно противоречивых социально-экономических процессов намного сложнее, чем движение поездов.

Необходимо, чтобы существовал и укреплялся единый народнохозяйственный план, а также государственный бюджет с крупным единым фондом капитальных вложений. Опираясь на эти два инструмента, центральные органы будут по-прежнему проводить единую техническую и социально-экономическую политику и решать общегосударственные, общенародные задачи.

С другой стороны, предстоит развить и расширить самоуправление. В чем будет заключаться этот процесс? В том, что решение большинства вопросов, прежде всего оперативного характера, перейдет от центральных органов непосредственно к объединениям, предприятиям и местным советам. Но при этом вовсе не следует понимать самоуправление только как самостоятельность. Речь идет о единстве самостоятельности и ответственности, что, к сожалению, не всегда наблюдается. Зачастую под самоуправлением подразумевается лишь самостоятельность. Вспомним давний философский спор о взаимосвязи свободы и необходимости. Известен постулат: свобода есть осознанная необходи-

мость. Точно так же можно сказать: самостоятельность есть осознанная ответственность. Другими словами, коллектив, приобретая дополнительную самостоятельность, несет дополнительную ответственность перед обществом и перед членами своего коллектива. Проблема состоит в том, чтобы добиться оптимального сочетания демократического централизма и самоуправления.

Другое направление, на котором зиждется концепция совершенствования и развития системы управления, связано с существенной перестройкой распределительных отношений, конкретных их форм: заработной платы, системы премий и т. д. Один из главных недостатков нынешней системы распределения заключается в том, что она во многом опирается на несовершенную практику, которая неизбежно ведет к уравниловке. Потому нередко тот, кто работает лучше, часто оказывается в худшем положении. А это, конечно, сдерживает развитие технического прогресса, распространение передового опыта.

Усовершенствованный распределительный механизм, как это предусмотрено в проекте новой редакции Программы КПСС, должен быть надежной преградой нетрудовым доходам, уравниловки в оплате труда — всему, что противоречит ценностям и принципам социалистического общества. На перспективу взят последовательный курс на дифференциацию доходов в зависимости от результатов труда. Мы знаем принцип: оплата по труду, но следовало бы его уточнить: оплата по результатам труда. Оплата не за то, что ты пришел на работу, а за то, что ты там сделал. Именно в этом направлении уже началась перестройка. Смысл ее сводится к тому, что прибавку к заработной плате надо зарабатывать за счет повышения производительности труда и экономии ресурсов.

Еще одна важная сегодняшняя проблема — борьба с нетрудовыми доходами. К сожалению, у отдельных членов нашего общества в последние годы стала проявляться потребительская психология: главное в жизни, как они считают, иметь больше, чем другие, жить богаче, чем другие. Подобная психология зачастую связана с действиями, противоречащими закону. Партия и правительство вели и ведут борьбу с этим опасным социальным явлением, и она будет продолжаться без компромиссов и отступлений.

Концепция развития и совершенствования системы управления предусматривает также значительную активизацию товарно-денежных отношений. На протяжении многих лет среди наших ученых и практиков велась дискуссия, которую называли «план и рынок». Сегодня советские ученые почти едины во мнении, что у нас до последнего времени товарно-денежные отношения были развиты слабо и что необходимо поправить положение.

Рыночные и товарно-денежные отношения распространялись только на предметы народного потребления, но и в этой сфере наблюдалось много различных нарушений и искажений. С другой стороны, в некоторых случаях традиционно сохранялись экономически не обоснованные цены на некоторые товары.

Среди наших ученых-экономистов становится все больше сторонников перехода на торговлю средствами производства. Правда, имеются противники этой позиции, которые считают с долей иронии, что, мол, придется открывать магазины, лавки для продажи станков, труб, химикатов и т. д.

Нет, речь идет о другом, а именно о решении принципиального вопроса: что следует формировать раньше — договор или план производства. Сейчас предприятиям вышестоящие организации выдают задание на конкретные виды продукции, это задание потом оформляется в виде договоров между производителями и заказчиками, а также поставщиками сырья и комплектующих деталей.

Подобная система все чаще дает серьезные сбои, особенно ощутимые в последние годы. Дело в том, что сейчас число отдельных видов продукции в стране достигло 24 миллионов, то есть удвоилось за последние пятнадцать лет. Госплан, а также Госснаб СССР планируют производство и распределение основной массы этих многомиллионных видов продукции, правда, в укрупненном виде. Когда конкретные исполнители получают подобные укрупненные показатели, то выясняется, что они сплошь и рядом не согласуются с конкретными потребностями заказчика. Хотя в последние годы значительно увеличилась численность плановых работников, создан огромный аппарат материально-технического снабжения, проблема бесперебойного снабжения остается нерешенной. Но именно она больше всего волнует наших хозяйственников.

Выход видится в том, чтобы постепенно переходить на оптовую торговлю средствами производства, то есть вводить систему, когда договор предопределяет производственную программу предприятия. При этом плановые органы, располагая централизованным фондом капитальных вложений и кредита, по-прежнему будут осуществлять целенаправленную политику поддержания необходимой пропорциональности в народном хозяйстве путем воздействия на структуру производственных мощностей. Планирование конкретных видов продукции при этом, видимо, будет спущено на этаж ниже, прежде всего эту возможность получают новые крупные объединения, которые будут созданы в ближайшей перспективе.

Наконец, развитие системы управления хозяйственным механизмом объективно требует широкого участия масс в управлении производством, как это и от-

ражено в проекте новой редакции Программы КПСС. Имеется в виду значительное развитие социалистической демократии непосредственно на уровне предприятий и объединений. Эта проблема не нова. Трудящиеся нашей страны всегда участвовали в решении государственных и конкретных хозяйственных вопросов. Но они это осуществляли преимущественно через своих представителей в советских и партийных органах. Новый же подход заключается в том, что трудящиеся будут непосредственно решать значительно более широкий круг вопросов, касающихся развития соответствующего предприятия, хозяйства или объединения, различных сторон производственной и социальной жизни коллектива. Необходимость эта очевидна потому, что у нас трудящиеся — собственники средств производства. Социалистические отношения собственности налагают большую ответственность на работника. Вопрос стоит следующим образом: хочешь ли ты этого или не хочешь, понимаешь или не понимаешь, но если ты пассивно участвуешь в управлении, допускаешь бесхозяйственность, равнодушие и расточительство, потери, то сам должен за это нести ответственность и расплачиваться. У нас централизуются как доходы, так и убытки. Потому за бесхозяйственность расплачивается все общество. Но общество — это все мы вместе и каждый из нас.

Мы могли бы жить значительно лучше, полнокровнее, если бы лучше хозяйствовали, если бы более активно вели себя непосредственные участники производства. Они лучше, чем кто-либо, знают, где имеются резервы и где допускаются потери. Сегодня для того, чтобы сделать решительный шаг в повышении эффективности, ускорении экономического роста с минимальными затратами ресурсов, необходимо привести в движение все резервы. Они существуют. Каждый из нас, если подумает, найдет их. Но, к сожалению, многие привыкли к тому, что убранное с таким трудом сено потом гниет на поле, что цемент может оказаться под дождем, а потом его заруют в землю, что в результате погрузки навалом бетонные плиты и кирпич превращаются в бой, что металл, машины часто оказываются под открытым небом и ржавеют.

Подобные вопросы и проблемы без участия рабочего человека решить невозможно. Да, в нашей стране рабочие владеют средствами производства, да, им принадлежит политическая власть. Но необходимо еще создать соответствующие организационные формы, перестроить хозрасчетные отношения, поднять на более высокую ступень экономическое мышление, чтобы рабочий человек проявил себя как хозяин.

Одним словом, идет поиск новых форм управления, чтобы придать ускорение нашему экономическому и социальному развитию.

1982 год

■ Состоялась самая длительная 211-суточная экспедиция космонавтов А. Н. Березового и В. В. Лебедева на орбитальной станции «Салют-7». Осуществлены две экспедиции посещения: международного экипажа — В. А. Джанибеков, А. С. Иванченков, Ж.-Л. Кретьен (Франция) и советского экипажа — Л. И. Попов, С. Е. Савицкая, А. А. Серебров.

■ С помощью автоматизированной системы, созданной в Институте проблем передачи информации, успешно проведена обработка изображений поверхности Венеры, переданных с автоматических межпланетных станций «Венера-13» и «Венера-14». На основе информации, полученной с этих станций в Институте геохимии и аналитической химии, изучен химический

Наращивает мощности Оренбургский газоперерабатывающий завод. На снимке — пульт управления одного из производств предприятия.

состав пород на поверхности Венеры.

■ Геологами Сибирского отделения АН СССР совместно с производственными организациями министерств геологии СССР и РСФСР на базе широкого применения геофизических методов поиска обоснованы перспективы нефтегазоносности Восточной Сибири.

■ В Институте машиноведения имени А. А. Благоврадова АН СССР разработан металлофторпластовый антифрикционный материал; из него можно изготавливать подшипники скольжения, не требующие смазки.

■ Началось пассажирское движение на западном участке БАМа Кунерма — Красноярск.

1983 год

■ Осуществлена 150-суточная экспедиция космонавтов В. А. Ляхова и А. П. Александрова на орбитальной станции «Салют-7»; космонавты выполнили обширную программу научно-технических исследований и экспериментов, впервые провели сложные монтажные работы в открытом космосе.

■ Ботаническим институтом АН СССР завершено издание трехтомной работы «Пыльца и споры растений флоры Европейской части СССР» — ценного пособия в работах по спорово-пыльцевому анализу, применяемому в геологии и палеоботанике; в нем описаны и изображены пыльца и споры 886 важнейших представителей сосудистых растений региона.

■ Крупные поликристаллические алмазы типа «карбонадо» с рекордными размерами — порядка 20 миллиметров — синтезированы в Институте физики высоких давлений АН СССР. Там же разработан новый сверхтвердый материал «ниборит».

■ На высокоапогейную орбиту выведена автоматическая астрофизическая станция «Астрон» с самым крупным вынесенным в космос оптическим телескопом (диаметр зеркала — 0,8 метра), ультрафиолетовым, спектрометром и рентгеновским счетчиком на борту; по программе, подготовленной Крымской астрофизической обсерваторией, выполнены наблюдения звезд, галактик, квазаров, галактического фона.



РАБОТАТЬ НА ПОЛЬЗУ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ

**Академик В. КУДРЯВЦЕВ,
директор Института государства
и права АН СССР.**

1. После принятия Конституции СССР в 1977 году перед юристами — учеными и практиками — встала большая задача: привести действующее законодательство в соответствие с Конституцией. Напомню, что были разработаны новые законы о Совете Министров СССР, Верховном суде, прокуратуре, адвокатуре, Государственном арбитраже, а также о защите животного мира и охране атмосферного воздуха, о гражданстве СССР, правовом положении иностранцев в Советском Союзе и другие. В подготовке всех этих законов активное участие принимали юристы.

За последние годы проделана большая работа и по исследованию общих проблем законодательной деятельности, в частности определению тех социальных, экономических и иных факторов, которые следует учитывать, чтобы закон был справедлив, полезен, реалистичен. Учеными Института государства и права АН СССР написана коллективная монография «Научные основы правотворчества», где обобщены результаты этих исследований.

Юридическая наука стала глубже изучать проблемы, имеющие жизненное,

практическое значение. Не секрет, что хорошие, правильные законы не всегда действуют в полную силу. Мы разработали программу изучения так называемой правоприменительной деятельности. О чем идет речь? О работе государственных органов и общественных организаций, связанной с применением различных норм права — начиная от статей Конституции и кончая решениями местных органов государственной власти.

Для меня лично был весьма знаменателен и приятен тот факт, что в 1984 году за разработку теоретических основ советской криминологии — науки о преступности и ее причинах — группе ученых-юристов была присуждена Государственная премия СССР. В этой группе был и я.

2. Сейчас перед юристами поставлены обширные и ответственные задачи. Партия наметила и активно проводит в жизнь грандиозные планы интенсификации всех отраслей экономики, совершенствования государственного управления, широкого вовлечения трудящихся в решение государственных и общественных дел. Все эти задачи нельзя решить вне и помимо правовых методов и форм, ведь каждое крупное экономическое, социальное, организационное решение так или иначе воплощается в законах, постановлениях государственных органов — министерств и ведомств, в других нормативных актах. И все эти правовые документы должны быть созданы на современном научном уровне, с учетом отдаленной перспективы.

Есть и более конкретные задачи. Например, мы еще плохо знакомы с психологией различных слоев населения, должностных лиц и граждан, соблюдающих или нарушающих требования наших законов. Каковы мотивы их поведения? Каковы особенности интересов в правовой сфере различных социальных, профессиональных, возрастных групп и слоев населения? Хорошее знание этих вопросов поможет поднять правовую культуру населения, укрепить законность и правопорядок.

Я ничего не сказал о проблемах международного права. А они весьма обширны. Нет сейчас более важной задачи, чем сохранить мир на планете. Нормы и принципы международного права способствуют процессу взаимопонимания, доверия, сотрудничества между народами и государствами. Советские юристы-международники создали за последние годы новую отрасль права и научную дисциплину — «космическое право». Все наши усилия направлены на то, чтобы и знания и практика в этой области работали исключительно на дело мира, на пользу всему человечеству.

Т О Ч К А О П О Р Ы

О КРУПНОМАСШТАБНОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сегодня все знают об экономических экспериментах. Только в одном из них — том, который сейчас проводится в промышленности, участвуют тысячи предприятий, многие сотни тысяч человек, целые отрасли промышленности. Какие цели и задачи подобный эксперимент преследует? Что показали первые результаты? Какое значение имеет он для разработки и внедрения новых методов хозяйствования? Об этом рассказывается в статье.

Доктор экономических наук, профессор Г. ДЖАВАДОВ, кандидат экономических наук Г. БРОМБЕРГ.

ВОЗМОЖНО И ЦЕЛЕСООБРАЗНО

Экономический эксперимент — это научно поставленный опыт, активное вмешательство в экономический процесс и наблюдение за результатами. Цель такого эксперимента — проверка гипотез, разработок и концепций и практические рекомендации для совершенствования экономической системы, а также обоснование теории различных процессов, протекающих в народном хозяйстве. При этом изучается поведение отдельных людей или коллективов под воздействием тех или иных новых факторов, например, новых способов экономического стимулирования, плановых показателей, лимитов и нормативов.

На первый взгляд экономический эксперимент — дело не слишком сложное. Ведь для его проведения не требуются огромные лабораторные корпуса, как это часто бывает в других областях науки, ему не нужны специальные, оснащенные техникой опытные полигоны и экспериментальные базы, что необходимо, например, для промышленности, и вообще он обходится без каких-либо изначальных затрат и дорогостоящей подготовки. Но нужно иметь в виду, что в ходе экономического эксперимента перестраивается, организуется на основе новых принципов работа множества коллективов, тысяч людей. А это чрезвычайно сложная задача, потому что «экспериментальную группу» предприятий невозможно изолировать от остальной экономической системы, а стало быть, крайне трудно добиться нужной «чистоты» эксперимента. Участники экономических экспериментов не пассивны — они ведут активные действия и приспособляются к новым условиям хозяйствования. Отсюда — сложность в оценке истинных результатов эксперимента.

А об огромной ответственности за эту оценку и говорить не приходится. Если экс-

периментаторы, например, неправильно оценили качество новой машины, то потери составят десятки, возможно, сотни тысяч рублей. Внедрение же нерациональных, не проверенных полностью методов хозяйствования чревато подчас многомиллиардными потерями и даже может привести к отставанию ряда отраслей и экономики в целом.

Риск действительно велик, и этим в значительной мере объясняется то, что у экономических экспериментов во все времена было много противников, и в крупных масштабах они прежде фактически не осуществлялись. Правда, попытки подобного рода предпринимались немецким буржуазным политэкономом Иоганном Тюненом. К его работам с интересом относился Карл Маркс, изучавший эксперименты, поставленные английскими фабрикантами, и анализировавший их результаты.

В нашей стране первый экономический эксперимент был проведен по инициативе и под руководством В. И. Ленина в 1921 году. Именно Ленин в докладе на X Всероссийской конференции РКП(б) о новой экономической политике поднял вопрос об опытной проверке предложений по коллективному обеспечению рабочих продовольствием. «Идея прекрасная, но у нас ее превратили в нечто полуфантастическое. А действительной подготовительной работы в этом направлении мы пока не имеем. У нас еще нет такого примера, что вот в таком-то уезде, на такой-то фабрике, хотя бы и с небольшим количеством рабочих, мы применили эту меру — и вот результат. Этого у нас нет. И в этом наибольший недостаток всей нашей работы». Конференция ввела коллективное обеспечение в виде опыта. Ленин подписал постановление Совнаркома по этому вопросу и — как председатель Совета труда и обороны — «Основную инструкцию по применению декрета о коллективном снабжении рабочих и служащих некоторых государственных предприятий».

Постановление и Инструкция предусматривали регулярное наблюдение за ходом опыта, публикацию статистических данных по каждому из выбранных предприятий, «с заключением о степени повышения про-



Повысить экономическую ответственность объединений и предприятий за конечные результаты работы, выполнение обязательств по поставкам продукции, лучшее использование всех видов ресурсов.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

изводительности труда в означенных предприятиях». Правда, в результате новой экономической политики и восстановления народного хозяйства нужда в натуральном обеспечении предприятий быстро отпала. Тем не менее значение этого опыта, заложившего методические основы экономического эксперимента, оценивается высоко.

Экономические эксперименты предпринимались в нашей промышленности позже, в частности в послевоенные годы, но наибольший размах они приобрели с начала 60-х годов, в период подготовки и проведения хозяйственной реформы. В ходе этих экспериментов некоторые предлагавшиеся меры были приняты, другие отвергнуты, как не оправдавшие себя.

В 1973 году в виде опыта 47 машиностроительных предприятий перешли на новый порядок планирования и оценки деятельности, связанные с показателем нормативно-чистой продукции. Затем последовали другие крупные комплексные эксперименты с целью дальнейшего совершенствования системы управления, планирования и экономического стимулирования производства. Большое воздействие на экономику оказал, в частности, «щекинский эксперимент», проводившийся на Щекинском химическом комбинате (впоследствии объединение «Азот») в Тульской области. Предложенная здесь система организации производства материального и морального стимулирования зарекомендовала себя как эффективный стимул роста производительности труда при одновременном сокращении излишней рабочей силы. Впоследствии было принято решение о планомерном распространении этого опыта в промышленности.

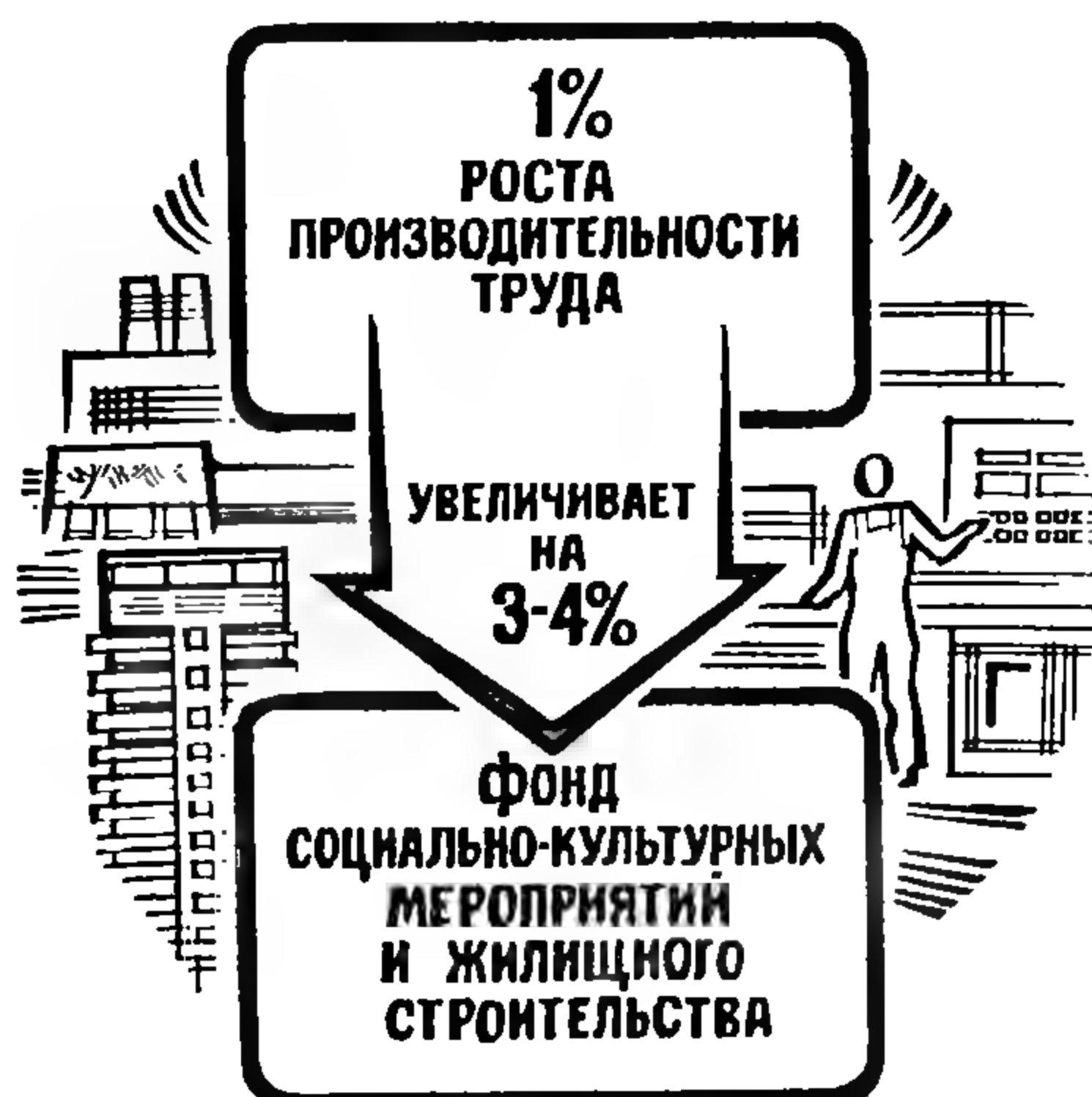
Система полного хозрасчета (самоокупаемости) крупной отрасли и производственного объединения проверялась в Министерстве приборостроения, средств автоматизации и систем управления и в Главмосавтотрансе. Ряд интересных экспериментов, нацеленных на ускорение научно-технического прогресса, проводился на предприятиях Министерства электротехнической промышленности.

Новые задачи, связанные с совершенствованием хозяйственного механизма, вызвали потребность в новой серии экспериментов с целью выявить и внедрить в практику более прогрессивные методы руководства экономикой. И самый важный среди них — это, безусловно, крупномасштабный экономический эксперимент, начавшийся в 1984 году.

ТЫСЯЧИ ПОЛИГОНОВ

Начало этому эксперименту было положено специальным постановлением партии и правительства. Соответственно более 700 предприятий пяти промышленных министерств с 1 января 1984 года было переведено на новые условия работы, суть которых будет пояснена ниже. В августе того же года Политбюро ЦК КПСС обсудило первые итоги эксперимента и отметило, что на заводах, фабриках и в объединениях, работающих в новых условиях, оживилась экономическая деятельность, выросла заинтересованность в труде, по-

На диаграммах слева и справа показатели, которые меняются в приборостроении в соответствии с условиями эксперимента.





высилась ответственность руководителей за улучшение экономических показателей. Было признано целесообразным распространить в 1985 году эксперимент на предприятия ряда других отраслей: машиностроения, черной металлургии, пищевой и легкой индустрии, местной промышленности и бытового обслуживания населения (21 министерство). Всего в эксперименте сейчас участвует около 2,3 тысячи предприятий; они выпускают примерно 20 процентов всей промышленной продукции.

Ход экономического эксперимента обсуждался и в мае 1984 года. Были обобщены предварительные результаты работы предприятий, переведенных на новые условия хозяйствования. Постановление партии и правительства, принятое в июле 1985 года, предусматривает с января этого года проведение эксперимента в производствен-

ных объединениях и на предприятиях ряда промышленных отраслей и транспорта, а с 1 января 1987 года всех остальных отраслей промышленности.

Следует заметить, что сам перевод производственных объединений и предприятий на новые условия хозяйствования — лишь начало эксперимента, который будет продолжаться в течение всей двенадцатой пятилетки во всех отраслях народного хозяйства.

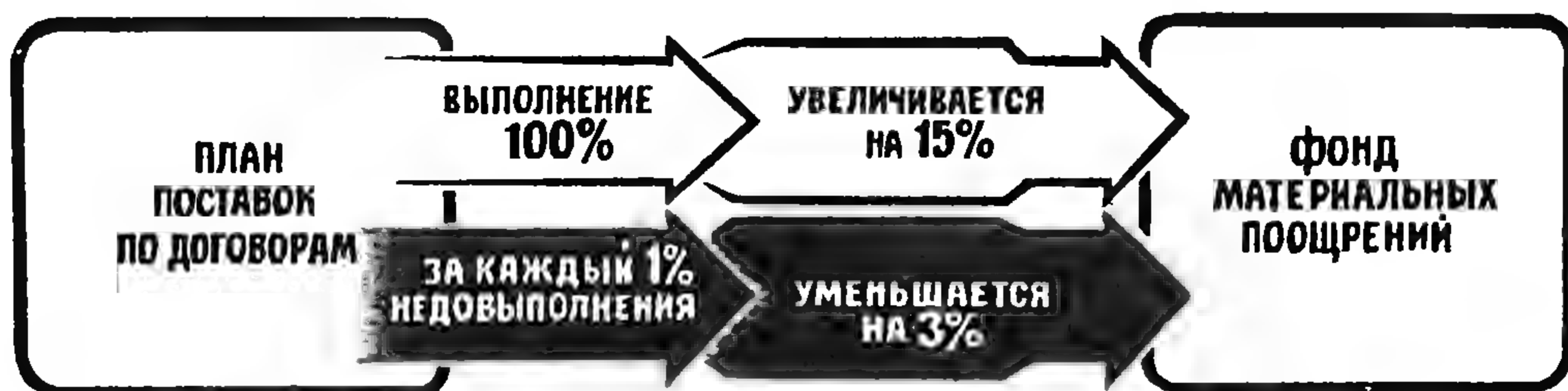
Какие новые принципы работы подвергаются опытной проверке? Их несколько. Прежде всего перед каждым из предприятий, участвующих в эксперименте, поставлена задача: полностью, без всяких отступлений выполнять поставки коллективам-смежникам и в торговую сеть. Это принципиально новый подход к планированию. Напомним, что совсем недавно во главу угла ставилось выполнение плана по валу, то есть в стоимостном выражении. Завод или фабрика должны были за месяц, квартал или год дать изделий на определенную сумму, а в срок они отправились потребителям или нет, все ли запланированное делалось или что-то оставалось «на потом» — это имело третьестепенное значение и на материальном положении коллектива никак не сказывалось.

Теперь заводы, четко выполняющие поставки, увеличивают фонд материального поощрения на пятнадцать процентов, а на каждом проценте невыполнения заказов теряют три процента этого фонда. Кстати, более половины других премий, например, за экономию ресурсов, заготовку металлолома и т. д., также выплачиваются при условии четкого выполнения плана поставок.

У участников эксперимента появилось больше возможностей для планирования своей деятельности. Для них установлены более благоприятные сроки разработки и утверждения заданий.

Улучшились и условия материально-технического снабжения, в частности упростился порядок отправки продукции по железной дороге. Также упрощена процедура обмена излишками материальных ценностей — в этом отношении права заводов несколько расширены. Как видим, органы планирования и хозяйственного управления пошли навстречу предприятиям — участникам эксперимента, создав для них своеобразный «режим наибольшего благоприятствования».

В соответствии с условиями эксперимента восстановлена роль фонда развития про-





изводства как источника экономического стимулирования. Создание этого фонда началось на предприятиях более двадцати лет назад, но появившиеся со временем различные инструкции сильно ограничили возможности распоряжаться такими средствами. Более того, некоторые министерства требовали, чтобы предприятия направляли эти средства «в общий котел».

Отныне фонд развития полностью «восстановлен в правах» — у предприятий появились более широкие возможности распоряжаться средствами по своему усмотрению. Прежде фонд развития производства тратился в основном на латание всяческих дыр и прорех, теперь эти средства направляются на достижение главной цели — прежде всего на рост эффективности производства. Раньше, например, дорогие и действительно нужные станки завод получал почти исключительно в централизованном порядке — строго в плановые сроки и лишь за счет средств, выделяемых министерством. За счет же фонда развития приобреталось в основном не самое нужное, не основное и не дефицитное оборудование.

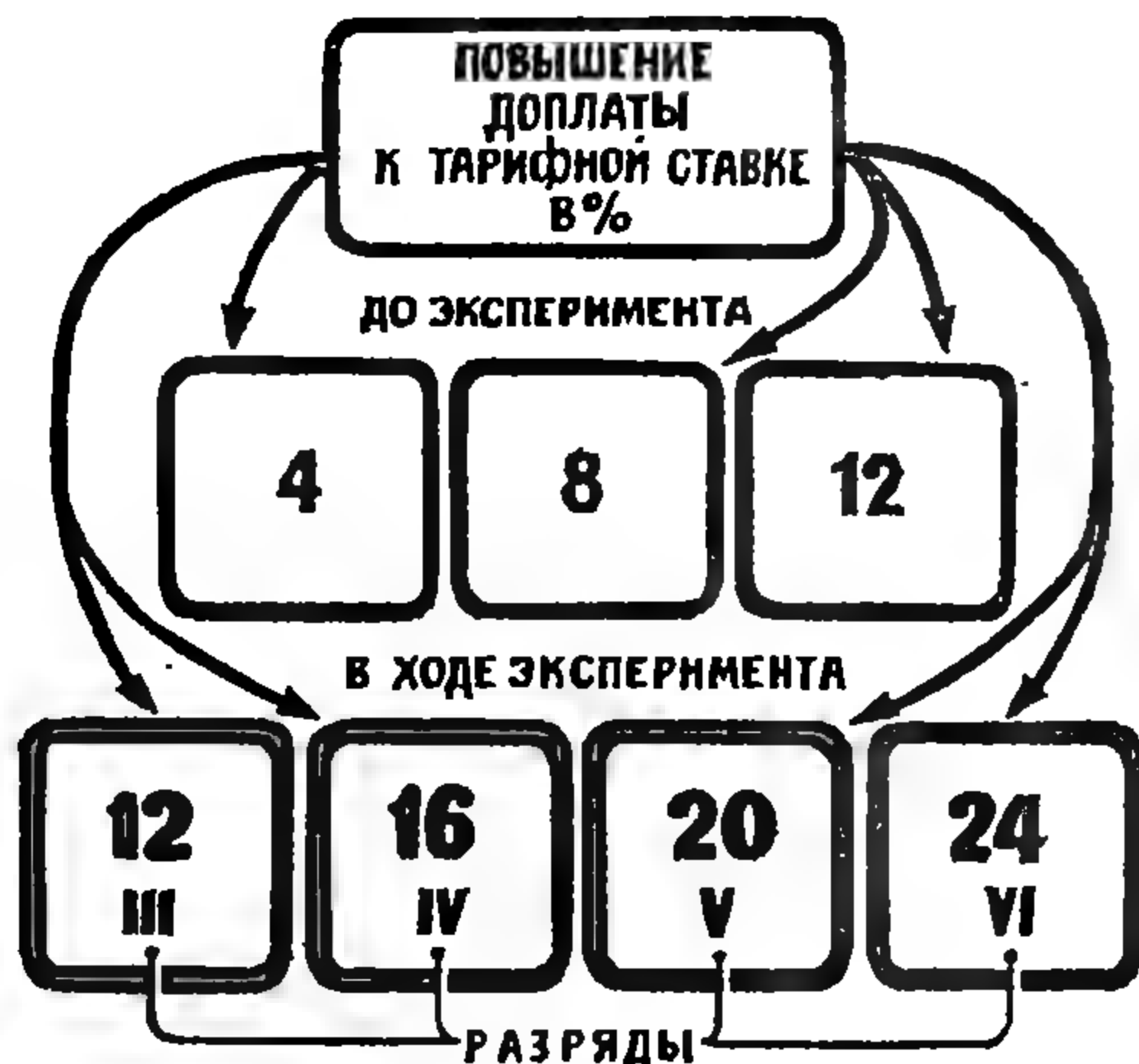
Отныне предприятия могут добавлять деньги из фонда развития к централизованным средствам и, стало быть, использовать фонд как дополнительный эффективный ресурс реконструкции и технического перевооружения производства. Достаточно сказать, что заводы и фабрики Министерства пищевой промышленности УССР, участвующие в эксперименте, в 1984 году за счет средств из фонда развития нарастили производство и стали больше выпускать кондитерских и хлебопекарных изделий соответственно на 1,76 и на 1,5 тысячи тонн в год, безалкогольных напитков — на 600 тысяч декалитров и на 33,5 тысячи центнеров в сутки больше перерабатывать свеклы. В тех случаях, когда для наращивания производства фонда развития не хватает, Стройбанк СССР предоставляет кредит — в 1984 году фабрики Минпищепрома УССР таким образом получили 18,3 миллиона рублей.

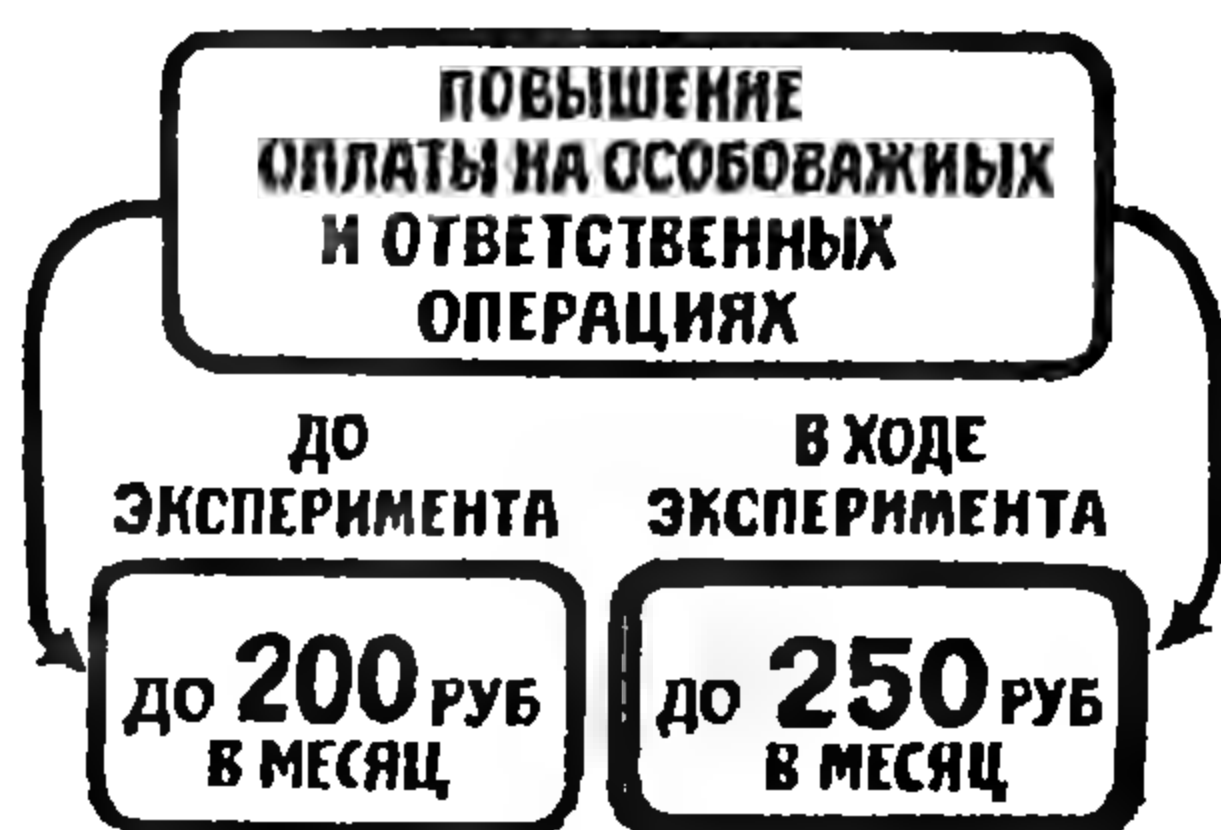
За счет средств фонда развития производства с добавлением сумм, кредита предприятия Министерства легкой промышленности УССР только в первой половине 1984 года приобрели и установили на предприятиях 310 бесчелночных ткацких

На диаграмме показано, что дает в Министерстве приборостроения, средств автоматизации и систем управления борьба за экономию и бережливость.

станков, демонтировав одновременно много устаревшего оборудования. Подобным путем наращивались мощности по выпуску швейных изделий, обуви, трикотажа и других товаров. На «Уралмаше» за счет фонда развития производства вкупе с централизованными средствами создаются перспективные образцы машин для непрерывного литья заготовок. Алтайский вагонный завод за счет таких средств строит опытный образец усовершенствованного вагона.

Эксперимент повысил роль фондов экономического стимулирования в техническом перевооружении и реконструкции производства силами предприятий. Правда, техническое перевооружение и реконструкция требуют надежного материально-технического и строительного обеспечения. И на это условие сейчас обращают особое внимание. Можно определенно сказать, что собственные ресурсы объединений и для расширенного воспроизводства на интенсивной основе выдвигаются на первый план, а само техническое перевооружение и реконструкция предприятий особо выделяются в пятилетних планах.





У предприятий уменьшилось число планируемых «сверху» показателей, и это помогает развивать их самостоятельность и инициативу. Заводы и объединения Министерства приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР теперь получают от «штаба отрасли» ежегодно 25 вместо прежних 37 показателей. В некоторых отраслях, например, в Минтяжмаше и Минэлектротехпроме, плановых показателей стало еще меньше.

А в какой мере эксперимент затрагивает интересы работников? Что предпринимается для того, чтобы труд стал более производительным?

СТИМУЛЫ ЛУЧШЕЙ РАБОТЫ

Заводы и объединения, работающие в условиях эксперимента, получили дополнительные права в части стимулирования труда, причем поощрительные суммы начисляются прежде всего за счет экономии фонда заработной платы. На первый взгляд эти права не слишком значительны, а до-



платы относительно скромны. Но надо учесть, что по условиям эксперимента установлен так называемый нормативный принцип начисления фонда заработной платы. Иначе говоря, за каждый процент прироста выпуска продукции полагается определенный процент увеличения фонда зарплаты. Это очень мощный стимул по сравнению с обычным порядком, когда, как известно, фонд зарплаты не зависел от результатов работы. Подобное новшество способствует достижению лучших результатов меньшими силами. Ведь чем больше отдача и чем меньше общая численность рабочих и служащих, тем больше размер поощрений, приходящийся на каждого.

Небезынтересно, что в течение прошлого года участники эксперимента — предприятия Министерства электротехнической промышленности работали с численностью на 5 тысяч человек ниже плановой, а численность коллективов Министерства пищевой промышленности УССР уменьшилась за год на 2 тысячи человек. В иных условиях они бы засыпали вышестоящие органы просьбами о помощи. Сейчас же подобных жалоб вообще не поступало.

Уместно напомнить, что одновременно с крупномасштабным экспериментом, в орбиту которого вовлечены многие предприятия, в промышленности осуществляется меньший по своим масштабам, но очень важный, так называемый ленинградский эксперимент. Около сорока крупных производственных объединений получили весьма широкие права в части поощрения трудящихся. Разрешено, например, устанавливать повышенные (в ряде случаев двойные) оклады инженерам, конструкторам, технологам, которые вносят большой личный вклад в технический прогресс, в развитие и совершенствование производства. Руководителям предприятий по согласованию с общественными организациями предоставлено право сокращать численность работников за счет совмещения должностей и профессий при, естественно, стабильном фонде зарплаты.

ПЕРВЫЕ ВЫВОДЫ, ПЕРВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Оценивая первые итоги работы по-новому, Политбюро ЦК КПСС подчеркнуло необходимость дальнейшего совершенствования условий эксперимента. Речь в первую очередь идет об укреплении хозяйственного расчета, усилении воздействия экономического механизма на ускорение научно-технического прогресса, рациональном использовании ресурсов, более полном учете специфики работы отраслей.

Эксперимент оправдал себя, показав свою жизненность. Выявились большие возможности повышения эффективности производства, качества продукции, улучшения результатов работы. Производственные объединения и предприятия, участвующие в эксперименте, выполняют и перевыполняют задания. Прирост производства

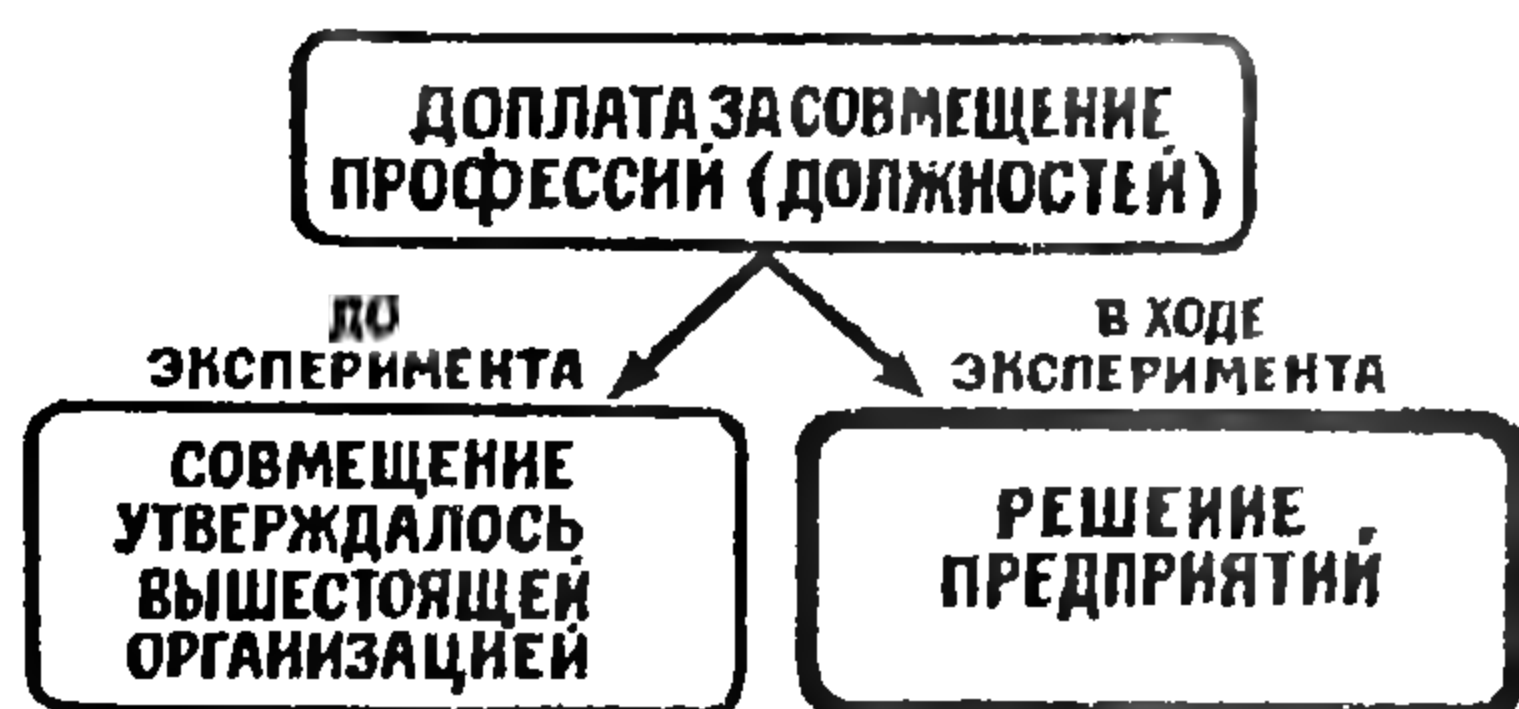
достигается без увеличения, а в ряде случаев при сокращении численности работников. Улучшилось выполнение заданий по поставкам продукции в соответствии с договорами.

Первый этап эксперимента, однако, выявил не только преимущества, но и — увы! — определенные «белые пятна». Улучшение хозяйственного механизма осуществляется недостаточно эффективно, многочисленные показатели сковывают самостоятельность объединений и предприятий, медленно упраздняются излишние звенья управления.

«Хозяйственный механизм еще не должным образом воздействует, — отмечалось в июльском (1985 г.) постановлении партии и правительства, — на ускорение научно-технического прогресса, увеличение производства высококачественной продукции, соответствующей современным научно-техническим достижениям. Предприятия не несут необходимой экономической ответственности за выпуск морально устаревшей продукции».

Качество продукции предприятий — участников эксперимента пока существенно не улучшается. В этой связи, как считают многие специалисты, было бы полезно в полную меру использовать довольно эффективную систему регулирования основных цен на изделия в зависимости от качества продукции. Хотя подобная система действует с 1983 года, она применяется пока далеко не всегда.

В двенадцатой пятилетке предусмотрены дополнительные меры с целью повысить конкурентоспособность на внешнем рынке отечественной продукции, в первую очередь машин, оборудования, приборов и аппаратуры. Экспорт такой продукции и ее запасных частей с этого года дополнительно поощряется надбавками к оптовым ценам (до 20 процентов). Еще одна поощрительная мера заключается в том, что объединения и предприятия смогут использовать валютные отчисления, полученные за экспортную продукцию, для реконструкции



производства на новой технической основе и выпуска конкурентоспособных изделий.

Какие проблемы решил эксперимент? Вне всякого сомнения, более четко стали взаимодействовать предприятия, повысилась их ответственность перед потребителями. Чего стоит такой, например, факт: в 1984 году три из пяти министерств, участвовавших в эксперименте, полностью выполнили обязательства по поставкам! В Минтяжмаше число предприятий, выполняющих поставки на сто процентов, увеличилось по сравнению с «доэкспериментным» периодом в пять раз, а в Минэлектротехпроме — вдвое. Наладился порядок на производстве, значительно укрепилась дисциплина, улучшились почти все экономические показатели.

Но проблемы остаются. Эксперимент слабо повлиял, например, на экономию материальных ресурсов, а это одна из острых проблем хозяйствования — используемые в этом отношении стимулы пока не эффективны. На некоторых предприятиях нерационально распоряжаются средствами, выделяемыми на материальное поощрение.

И все же полученные результаты позволяют утверждать: положительные сдвиги налицо. Стало быть, принципы хозяйствования, определенные в ходе эксперимента, найдут применение в повседневной практике.

Широкомасштабный эксперимент в промышленности все более проявляет себя той точкой опоры, которая поможет нарастить темпы развития экономики и приведет к благотворным переменам в народном хозяйстве.

ХРОНИКА

XXII КОНКУРС

Президиум Правления Всесоюзного общества «Знание» постановил провести в 1986 году XXII Всесоюзный конкурс на лучшие произведения научно-популярной литературы, изданной в 1985 году.

Конкурс проводится с целью поощрения авторов лучших научно-популярных

изданий, пропагандирующих достижения советской науки, фундаментальных и прикладных исследований, содействующих ускорению научно-технического прогресса, коммунистическому воспитанию трудящихся, выполнению решений XXVI съезда партии, Пленумов ЦК КПСС.

Конкурс должен способствовать привлечению ученых, писателей, журналистов и практиков к созданию книг и брошюр, популяризирующих достижения науки, техники, культуры и передового опыта.

Срок представления работ на конкурс — 15 апреля 1986 года.

Солнечные вспышки занимают умы ученых уже второе столетие, однако сущность этого грандиозного явления природы еще до конца не познана. Совершенствование техники наблюдений, развитие теоретических представлений пополняют наши знания, изменяют взгляды на природу и механизм вспышек. Так, довольно долго считали, что они образуются в хромосфере Солнца — небольшом слое между видимой поверхностью светила и его короной. Но когда наблюдать Солнце стали с помощью космической техники, выяснилось, что главные события вспышки разыгрываются в солнечной короне.

Вспышки — гигантские всплески излучения во всех диапазонах электромагнитного спектра, от гамма-лучей до сверхдлинных радиоволн. Специалисты различают рентгеновские, протонные и иные вспышки. Последние исследования дают основание считать, что вспышка — это единое сложное явление, захватывающее все слои солнечной атмосферы и оказывающее разнообразное воздействие на окосолнечное пространство, Землю и другие планеты.

Вспышки обычно возникают в активных областях поверхности Солнца, где наблюдается сильное магнитное поле, откуда черпается энергия вспышек. В ходе каждой из них различают три стадии: предвспышечную, которая длится часы и даже десятки часов, импульсную, продолжающуюся

всего несколько минут, за которые быстро возрастает излучение, и плавную, во время которой всплеск излучения постепенно затухает.

Наблюдения последних лет позволили создать своего рода сценарий солнечной вспышки. Сначала, при изменении магнитного поля в активной области, на высоте в десятки тысяч километров над поверхностью Солнца (его фотосферой) начинается медленный разогрев солнечной плазмы. Потом в плазме возникают неустойчивости, приводящие к разрыву токовых слоев (образований в виде шнуров, в которых возникает ток), что и вызывает собственно вспышку — выделение большого количества энергии, которая тратится на дальнейший разогрев плазмы и ускорение электронов. Та часть электронов, которая движется от центра Солнца, проходит через корону в межпланетное пространство, образуя «солнечный ветер», достигающий Земли и других планет.

Описывая другие «эпизоды» развития солнечной вспышки, авторы замечают, что в созданном ими сценарии еще много неясных вопросов, ответы на которые принесут новые наблюдения.

С. МАНДЕЛЬШТАМ, И. ЖИТНИК, И. ТИНДО, А. УРНОВ. Новое о рентгеновских вспышках и активных областях на Солнце. «Вестник АН СССР», № 9, 1985.

НОВЫЕ ВИДЫ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Резкое ускорение научно-технического прогресса повлекло за собой широкое освоение ресурсов Мирового океана. Достаточно сказать, что в 1982 году почти треть мировой добычи нефти дали морские нефтепромыслы. А к началу XXI века доля «морской» нефти в общемировой добыче должна возрасти до 50 процентов.

Транспортная инфраструктура экономики Мирового океана базируется в основном на морском флоте, хотя в последнее время повысилась роль авиации, трубопроводов, мостов и подводных туннелей. В дальнейшем роль этих «неморских» видов транспорта значительно возрастет, в частности благодаря трубопроводам. Уже к концу 1985 года общая протяженность подводных трубопроводов достигнет почти 30 тысяч километров. Предполагается, что по подводным трубопроводам пойдут не только нефть и газ, но и уголь, железная руда и другие грузы.

Но наиболее перспективным видом транспорта Мирового океана являются дирижабли. Их внедрение обеспечит непрерывность грузоперевозок и уменьшит перевалку грузов с одного вида транспор-

та на другой. Дирижабли возьмут на себя и значительную долю пассажирских перевозок. Уже в самом ближайшем будущем планируется организовать пассажирские рейсы по маршруту Лондон — Париж. Это расстояние дирижабль будет пролетать за 2,5 часа, а стоимость билетов на него будет ниже, чем на самолет.

В туризм дирижабли вторгаются уже сейчас. В 1983 году, например, греческие компании купили у англичан три дирижабля (один на 12, два по 20 мест) для воздушных путешествий туристов в самые отдаленные уголки древней Эллады.

Перспективы развития традиционного морского транспорта связываются с промышленной добычей в океане полезных ископаемых, производством на месте различной продукции и вывозом промышленного сырья, добытого в море. Хотя в обслуживании нефтепромыслов не менее значительное место займут вертолеты и дирижабли.

В. ПЕТУХОВ, Ф. ПОГРЕБНОЙ, П. ЦЮРУПА. Транспорт Мирового океана: перспективы развития. «Морской флот», № 7, 1985.

ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ОПЕРАТОРА АЭС

Ошибка оператора энергоблока современной атомной или тепловой электростанции может привести к поистине роковым последствиям, вызвать огромные потери в народном хозяйстве. Вот почему во всем мире в последнее время уделяется огромное внимание обучению и тренировке оперативного персонала электростанций.

Более трех лет назад при Трипольской ГРЭС создан учебно-тренировочный центр Минэнерго УССР («Наука и жизнь», № 9, 1982). Как организована учеба и тренировка в этом центре сейчас?

Слушатели прежде всего попадают в лабораторию психофизиологического контроля, где при помощи специальной аппаратуры заполняется так называемая психграмма. Она содержит такие сведения: уровень эмоциональной устойчивости человека, уровень внимания, способность к образному и техническому мышлению, способность к переработке информации с достаточной скоростью и надежностью и т. д. С помощью специального теста определяется структура личностных качеств, необходимая для правильного подбора состава операторской смены. На основании этих данных выявляется пригодность слушателя к сложной и ответственной работе и составляются рекомендации к программе обучения, которая сугубо индивидуальна.

Затем следует теоретическая подготовка и этап, называемый «развитие оперативно-

го мышления». Здесь главное — научиться быстро обнаруживать отклонения от нормы в работе энергоблока, правильно оценивать ситуацию и определять меры ликвидации отклонений. Затем отрабатываются приемы управления блоком и навыки совместной работы в смене. Заключительный этап — стажировка на действующем конкретном блочном щите управления. В среднем она продолжается около сорока часов.

В центре используют несколько типов тренажеров: основных принципов принятия решений, нормальных режимов, переходных режимов и, наконец, полномасштабный комплексный «тренажер подобия», на котором обучение навыкам управления энергоблоком проводится в условиях, максимально приближенных к реальным.

Длительность пребывания слушателей в учебно-тренировочном центре определяется в каждом конкретном случае индивидуально. Дополнительные несколько дней или даже недель, проведенных «за партой» в таком центре, в счет не идут — лишь бы за время учебы удалось прочно закрепить знания и практические навыки четкой безаварийной работы.

Р. ЦИПЦЮРА. Комплексная система обучения и тренажа операторов энергоблоков ТЭС и АЭС. «Электрические станции», № 8, 1985.

ПИСАНИЦА ОЗЕРА МЕЛКОГО

В 20 километрах от Свердловска, возле озера Мелкого на Еловом мысу, обнаружены древние наскальные рисунки. Несмотря на то, что эти места известны своими археологическими находками с середины прошлого столетия, рисунки оставались незамеченными. Правда, они расположены на северной стороне скалы (что само по себе необычно: почти все уральские наскальные рисунки обращены к солнцу) и ориентированы в направлении труднопроходимого болота. К тому же над ними нависает двухметровый скальный козырек, поэтому рисунки видны плохо и лишь недолго в середине дня, пока солнце в зените.

Нетипично и количество изображенных фигур — их всего четыре, тогда как для многих уральских писаниц характерно разновременное наложение фигур друг на друга.

Бледным, красноватым цветом на скале схематично изображены три птицы, четвертая фигура представляет собой ромб с

уходящей вверх линией, которая может изображать ловчую снасть. Эта композиция имела, вероятно, охотничье магическое значение, аналогий ей не обнаружено.

Время существования наскальных рисунков определяется довольно расплывчато — от эпохи мезолита до средневековья. Конкретная датировка писаницы из-за плохой сохранности крайне затруднена, но ее можно отнести к эпохе неолита или ранней бронзы (это IV тысячелетие до н. э.). Именно этим временем датируются находки, обнаруженные на Еловом мысу. Керамика, сохранившаяся здесь, имеет большое сходство с керамическими сосудами, известными в северной зоне Восточной Европы и Урала. Ее орнамент — птицы — выполнен в той же манере, что и на писанице. Эти сосуды также относятся к эпохе неолита, ранней бронзы.

В. ПЕТРИН. Писаница из окрестностей Свердловска. «Советская археология», № 3, 1985.

Дело первостепенной важности — укрепление здоровья советских людей, увеличение продолжительности их активной жизни. Партия ставит задачу добиться повсеместного и полного удовлетворения потребностей жителей города и села во всех видах высококвалифицированного медицинского обслуживания, кардинального повышения его качества. В этих целях намечено: ввести систему всеобщей диспансеризации населения; осуществить дальнейшее развитие сети учреждений по охране здоровья матери и ребенка, поликлиник, больниц, санаториев и оснащение их современной медицинской аппаратурой; полное обеспечение лекарственными, лечебными и санитарно-гигиеническими средствами.

Из проекта новой редакции Программы
Коммунистической партии Советского Союза.

ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ПО-РИЖСКИ

Медицинская статистика утверждает, что около трети людей годами не посещают врачей. Чаще всего это объясняют большой загруженностью работой, домашними делами, и встреча с врачом откладывается до того момента, пока, как говорится, «гром не грянет»...

Два года назад у нас в стране был поставлен вопрос о необходимости всеобщей диспансеризации, то есть обязательного ежегодного медосмотра и постоянного контроля за состоянием здоровья каждого советского человека. Во многих районах страны диспансеризация уже началась. Интересен опыт латвийских медиков. Третий год в этой прибалтийской республике действует комплексная автоматизированная система медицинского осмотра населения—КАСМОН.

А. ЧЕСНOKОВ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Фото В. Бабайлова.

Кому не знакома такая ситуация: срочно требуется медицинская справка, а в поликлинике вместо того, чтобы сразу же выдать свидетельство о том, что здоровье в порядке (ведь жалоб-то нет!), заставляют идти на прием к десятку специалистов — терапевту, хирургу, стоматологу, рентгенологу...

— Диспансеризация, ну, это надолго... — вздыхаем мы. И действительно, расписание работы кабинетов, где предстоит побывать, никак не стыкуется. Одни доктора принимают с утра, другие — после обеда, одни — по четным дням, другие — по нечетным; рентген работает, случается, всего раз в неделю, а хирург заболел, и заменить его, как объясняют в регистратуре, нечем. Получение обычной справки грозит потерей массы времени. А уж о какой-то срочности вообще не идет речь. К тому же приходится несколько раз отпрашиваться с работы.

Правда, будем объективны: от хождения по врачам, несомненно, много пользы: кто-то подберет себе, наконец, очки, убедится, что кардиограмма в порядке, подлечит ноющий уже полгода зуб... Если бы не диспансеризация, едва ли бы добровольно выбрался на прием. И все же затраты вре-

мени на ожидания в очередях кажутся чересчур расточительными — они во много раз превышают продолжительность самих осмотров.

Все это вспомнилось перед поездкой в Ригу, где предстояло познакомиться с работой латвийских медиков, предложивших подключить к рутинному процессу медицинских осмотров компьютер.

НА ПРИЕМЕ У ЭВМ

Каждые несколько лет объем медицинской информации удваивается. Число известных науке болезней перевалило за 10 тысяч, симптомов — раз в десять больше. Существует уже больше 70 врачебных специальностей.

Современная медицина настолько усложнилась, что даже самая светлая врачебная голова порой не в силах сопоставить и проанализировать десятки и сотни показателей состояния больного. Ведь сделать это надо за считанные часы, иногда минуты. А критическое состояние пациента как раз и не оставляет времени на размышления — поставить точный диагноз и быстро принять верное решение врачам, увы, не всегда удается. И винить их в этом едва ли справедливо.

Идея взять себе в помощники электронно-вычислительную машину занимает ме-

Комплексная автоматизированная система медицинских осмотров населения (КАСМОН), предложенная латвийскими медиками, предусматривает обработку результатов ежегодных диспансеризаций и постановку предварительного «машинного» диагноза с помощью микро-ЭВМ отечественного производства «Искра-1256» и «Искра-226». Это облегчает работу врачей и помогает своевременно назначить необходимое лечение. В будущем предполагается хранить в памяти ЭВМ сведения о состоянии здоровья всего двухмиллионного населения Латвии.

диков давно. И вот в крупнейших клиниках мира определение диагноза доверяют ЭВМ. Машина, в память которой заложен богатейший опыт медицины, молниеносно перебирает все мыслимые варианты и если и не называет точно болезнь, то выводит на нужное направление поиска. Врачам остается проверить машинный диагноз, а это уже гораздо легче. Разумеется, за человеком остается окончательное решение.

Итак, видимо, можно уже всерьез говорить о медицинской кибернетике: врач обращается к компьютеру, как к советчику и всезнающему консультанту. В этом случае узкая специализация в медицине оправдана.

Ну, а что же делать рядовому врачу, тому же участковому терапевту, с которым чаще всего приходится встречаться, когда мы заболеваем? Ведь он не может рассчитывать на поддержку ЭВМ и действует, опираясь только на свой опыт. Медики видят выход в проведении регулярных профилактических осмотров, или иначе скринингов. (О том, как они проводятся в кардиологии, журнал «Наука и жизнь» писал в №№ 3 и 10 за 1985 г.) Простые, однозначные тесты быстро и с достаточной точностью позволяют узнать: здоров человек, болен ли, или входит в так называемую группу риска, то есть в число лиц, предрасположенных к тем или иным заболеваниям. Экономятся силы врачей, время пациентов.

А можно ли еще ускорить процедуру медосмотра, да при этом повысить точность диагностики?

В числе других за такую сложную задачу взялись и латвийские медики под руководством профессора В. В. Канепа. Необходимо было создать систему обследований, способную охватить десятки и сотни тысяч людей и в то же время простую и недорогую. Это удалось сделать. КАСМОН — так сокращенно стали называть комплексную автоматизированную систему медицинских осмотров населения.

НЕ БОЛЬНОЙ К ВРАЧУ, А ВРАЧ К БОЛЬНОМУ

Пока, к сожалению, гораздо чаще нам приходится идти за медицинской помощью самим. Поэтому один из лозунгов, под которым идет в стране диспансеризация, «Не больной к врачу, а врач к больному!», воспринимается пока скорее не как реаль-



ность, а как желаемое. К тому же ситуация, с которой мы начали рассказ, в общем-то типична для большинства поликлиник.

В Риге стремятся свести затраты времени пациентов к минимуму. В этом я смог убедиться в 5-й городской поликлинике. Больше тысячи человек в месяц (50—70 в день) проходят через специально созданное отделение профилактического осмотра. Никаких очередей здесь нет. Кабинеты расположены как бы по цепочке. Так, от одного специалиста к другому и движется посетитель.

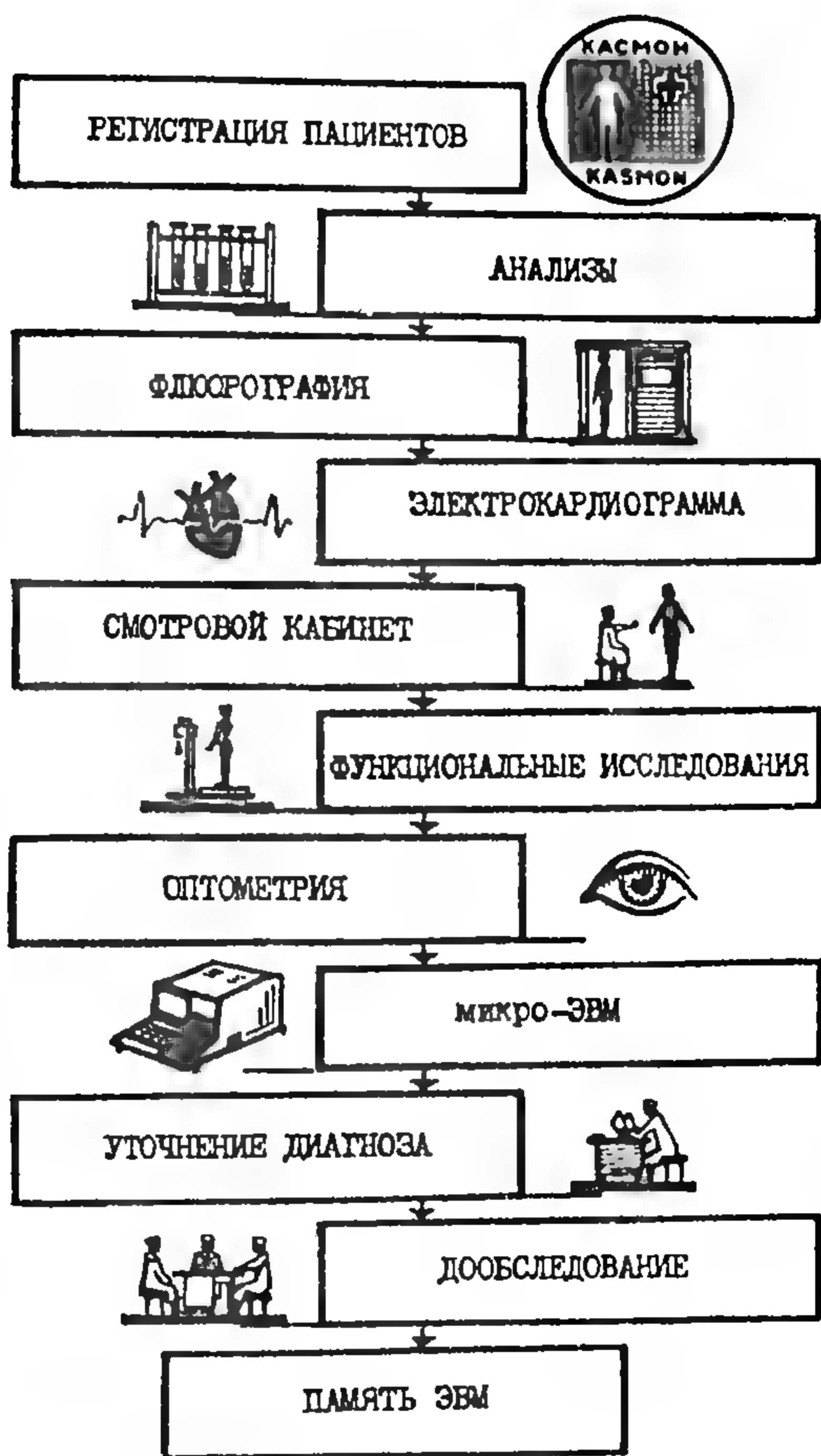
Вначале вам предложат заполнить специальную карту обследования на ЭВМ. Кроме обычных анкетных данных, надо ответить на вопросы о своем самочувствии — попросту зачеркнуть в таблице определенные цифры, как в спортлото.

— Жалуетесь ли вы на общую слабость, быструю утомляемость в течение последних 3—6 месяцев? Замечаете ли изменения сердечного ритма? Выкуриваете ли последние 5 лет по 10—20 и более сигарет за день?..

На первый взгляд вопросов много — 67. Но они просты, ответы на них однозначны и занимают минут десять, не больше. Если что-то неясно, можно проконсультироваться у сидящей рядом медсестры.

Начинается сам осмотр. Предстоит сдать анализы, снять электрокардиограмму, сделать флюорографию, проверить остроту зрения, слуха, а тем, кому за сорок, — и внутриглазное давление. Вам измерят рост, взвесят, определят жизненную емкость легких. Обследование идет без всяких задержек, все данные заносятся в карту. Через час с небольшим она уже обычно заполнена. Туда же будут подколоты результаты лабораторных исследований, и полный «медицинский портрет» человека готов. Пока пациент одевается, его карта поступает в последний кабинет на обработку ЭВМ.

За год такое типовое отделение профосмотра пропускает 13—15 тысяч человек, а штат невелик — всего один врач, восемь медсестер и один техник. Понаблюдаем за работой оператора ЭВМ. Ввод в машину



индивидуальных данных с карт, которые на наших глазах только что были заполнены, занимает считанные минуты. Тут же вы-

Так схематически можно представить порядок прохождения ежегодного медицинского осмотра по системе КАСМОН. Сначала заполняется специальная «Карта обследования на ЭВМ», где указываются сведения о самочувствии. После сдачи анализов крови и мочи пациент проходит флюорографию, ему снимают электрокардиограмму, осматривают состояние кожных покровов, желёз и т. д. Женщины дополнительно обследуются у гинеколога. После проверки слуха, зрения, уровня артериального давления и измерения других жизненно важных показателей (рост, вес, ёмкость лёгких и т. д.) заполненная карта поступает на обработку ЭВМ. Ставится предварительный диагноз. После уточнения машинного диагноза врачом пациент при необходимости направляется на дообследование к специалистам (хирургам, урологам, онкологам и др.). Все сведения о результатах диспансеризации засылаются в память ЭВМ районных поликлиник, где их предполагается хранить, пополняя каждый год.

печатывается заключение, которое попадает к заведующему отделением. Он дообследует пациента и, если надо, направляет его к нужным специалистам — урологу, онкологу, невропатологу и так далее. Лишь после получения заключения от профильных врачей ставится окончательный диагноз. Бывает, что машина сразу же ставит, пожалуй, самый приятный для врача и пациента диагноз «здоров». Тогда вся процедура медосмотра заканчивается через полтора часа. К сожалению, такое случается не так часто, как хотелось бы.

А всегда ли машина выбирает верный диагноз? — возникает сам собой вопрос.

Рижские медики утверждают, что диагностические возможности КАСМОН превышают 90 процентов. Это значит: лишь одна рекомендация из десяти может оказаться неточной. Кстати, такие же цифры получают и специалисты других стран.

● Комплексная автоматизированная система медицинского осмотра населения (КАСМОН) разработана латвийскими учеными-медиками и организаторами здравоохранения В. В. Канепом, Г. С. Поповым, а также сотрудниками Рижского медицинского института С. Л. Соломоновым, Л. Ф. Яблонской, М. Б. Магидом. С января 1984 г. она начала внедряться по всей республике.

● Используя врачебные диагностические алгоритмы, КАСМОН выявляет больных по 15 основным профилям заболеваний, а также predisposedness к ним (группы риска).

● Обследования проводятся с помощью микро-ЭВМ «Искра-1256» и «Иск-

КАСМОН В ЦИФРАХ

ра-226» или других микро-процессоров отечественного производства. Носители информации — гибкие магнитные диски ёмкостью 256 килобайт, на каждом из них можно записать сведения примерно о 500 пациентах.

● Точность ЭВМ-диагностики превышает 90 процентов. (Для сравнения: согласно статистическим данным, участковый терапевт с первого раза ставит верный диагноз лишь в половине случаев.)

● КАСМОН позволяет обследовать одному врачу и девяти медсестрам и техникам около 15 тысяч человек за год. Традиционный бригадный метод профилактических осмотров населения

требует в 12 раз большего количества врачей и в 2—3 раза — среднего медперсонала.

● Время на полное обследование по КАСМОН одного пациента обычно не превышает 1 часа 20 минут. В большинстве случаев достаточно одного посещения поликлиники.

● КАСМОН экономична. Средняя стоимость каждого осмотра — 1 руб. 64 коп., в то время как при обычном методе — 7 руб. 19 коп.

● В октябре 1983 г. КАСМОН одобрена коллегией Министерства здравоохранения СССР, а в марте 1985 г. рекомендована к широкому внедрению по всей стране.

На фотоснимках показаны некоторые этапы прохождения профилактического осмотра по КАСМОН.

В оптометрическом кабинете проверяется острота зрения, и, если нужно, сразу же выписываются рецепты на очки. Кроме того, всем людям старше 40 лет измеряется внутриглазное давление. Это позволяет вовремя распознать приближение такой опасной болезни, как глаукома, и не мешкая начать лечение, пока процесс еще не зашел далеко.

В кабинете функциональных исследований измеряют рост и вес, температуру тела, частоту пульса, артериальное давление. Остроту слуха и показатели внешнего дыхания определяют с помощью венгерского аппарата КТД-8.

Конечно, автоматизация диагностической и лечебной работы может развиваться лишь до определенных пределов, и время должно показать, насколько оправданы сегодняшние оптимистические прогнозы «инженеров от медицины».

ДОСЬЕ ЗДОРОВЬЯ

Как обычно, раз в неделю в кабинете начальника Управления лечебно-профилактической помощи Министерства здравоохранения Латвии Г. С. Попова собираются ведущие специалисты республики. Среди десятков неотложных текущих дел первым в повестке дня в последнее время все чаще стоит КАСМОН.

— Девять десятых жителей Риги прошло в минувшем году диспансеризацию, в том числе абсолютно все дети.

— 14 процентов пациентов отправлено на дообследование.

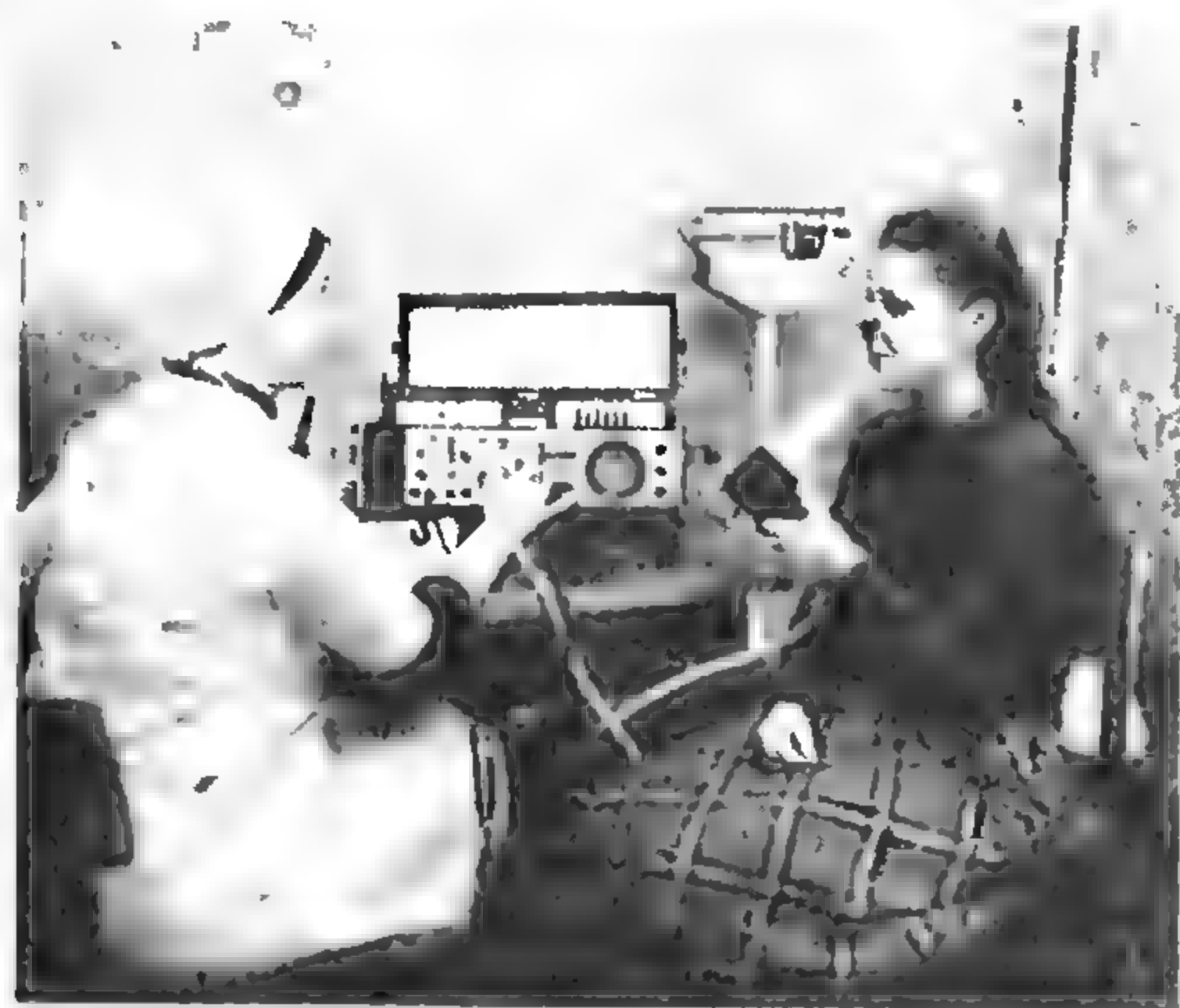
— В нескольких поликлиниках приступили к созданию регистра КАСМОН...

Сообщения следуют одно за другим.

О регистре следует сказать чуть подробнее. Это своеобразный банк медицинских данных. В машинной памяти хранятся сведения о результатах профилактических осмотров каждого жителя района, который обслуживает «автоматизированная» поликлиника. В принципе емкость регистра лимитируется лишь количеством гибких дисков—носителей информации ЭВМ. Теперь можно постепенно отказываться от громоздких картотек индивидуального учета. Все интересующие врачей и медицинских статистиков сведения в считанные секунды извлекаются из памяти машины и загораются на экране ЭВМ. Легко будет контролировать и тех, кто уклоняется от медосмотров или никак не соберется закончить дообследование.

Рижские специалисты считают, что для создания единого «досье здоровья» на жителей всей республики потребуется около 120 микро-ЭВМ «Искра-226». Как только промышленность поставит достаточное количество машин, все поликлиники Латвии перейдут на автоматизированную систему не только обследования, но и учета состояния здоровья своих пациентов.

(Окончание см. на стр. 77)



Контроль за работой сердца должен проводиться регулярно даже у молодых людей, а после 30 лет — обязательно каждый год. Сотрудники отдела диспансеризации населения и демографии Рижского медицинского института предложили простой и экономичный метод снятия электрокардиограммы. Пациенту теперь накладывается всего 4 электрода вместо 12 по традиционной схеме. Точность измерений остается такой же высокой, но при этом сберегаются ЭКГ-лента и время. Небольшая модернизация стандартного электрокардиографа позволяет вести экспресс-анализ результатов обследования с помощью ЭВМ.

НТР — научно-техническая революция. Сегодня эти слова звучат, как «индустриализация» в годы предвоенных пятилеток, запозавших фундамент социалистической экономики. Но НТР — это не просто переход на новую ступень развития производительных сил. Как и любой революции, ей присуща борьба идей, борьба нового, прогрессивного со старым, отживающим свой век. И не случайно бюллетень Всесоюзного общества «Знание» называется «НТР: проблемы и решения» (1-й номер вышел в мае 1985 г.). Симптоматично и то, что рождение нового научно-технического издания совпало по времени с решительным поворотом народного хозяйства на путь интенсификации и максимального использования достижений науки и техники.

Кардинальное ускорение научно-технического прогресса, говорится в проекте новой редакции Программы КПСС, — коренной вопрос экономической стратегии партии. Предстоит осуществить техническую реконструкцию народного хозяйства и на этой основе преобразить материально-техническую базу общества. Руководствуясь этим важным положением, мы стремимся сделать наше издание помощником всех, кто находится на острие научно-технического прогресса, кто занимается обновлением техники и технологии.

Бюллетень предназначен для самого широкого круга читателей: рабочих, будущих специалистов — студентов, инженеров, ученых, организаторов производства, — словом, всех, кто причастен к проблемам научно-технической революции.

Бюллетень «НТР: проблемы и решения» прежде всего отличается от других периодических научно-технических изданий, а их в нашей стране не одна тысяча, тем, что это издание газетного типа. Отсюда его оперативность. За то время, пока гото-

РЕСУРСЫ СТРАНЫ: ПОИСКИ РЕЗЕРВОВ

Режим строжайшей экономии энергии, сырья, материалов, топлива — важнейший рычаг и источник нашего роста. За счет экономии, как показывают расчеты, в современных условиях можно получить 75—80 процентов прироста ресурсов.

Что уже сделано и что намечено сделать в этом направлении? Редакция обратилась с вопросами к члену Межведомственной комиссии по экономии и рациональному использованию материальных ресурсов, начальнику Управления по экономии и рациональному использованию материальных ресурсов Государственного комитета СССР по материально-техническому снабжению В. Н. Потемкину.

— Наша комиссия, образованная в 1981 году в соответствии с постановлением партии и правительства, располагает обширными сведениями об источниках и возможностях экономии, соответствующими адресами и готова предоставить нужную информацию на сей счет ведомствам, предприятиям, исследовательским организациям, органам печати.

Как навести порядок с расходом ресурсов? Этому должны способствовать комиссии по экономии, которые созданы в министерствах, ведомствах, союзных республиках, краях, областях, на предприятиях. Они осуществляют контроль, ведут строгий учет расходуемых средств, координируют работу предприятий в этом направлении. В одиннадцати союзных республиках и двадцати краях и областях по-

стоянно действуют выставки, где демонстрируются прогрессивные конструкторские, технологические и организационные решения. Эффективно работают комиссии, например, в Грузии, где задания по экономии выполняются регулярно, хорошо поставлена эта работа в Белоруссии, Владимирской области.

Значительный эффект сулит переход на планирование производства металлопроката в метрах вместо тонн (труб, профильного проката и т. п.) или в квадратных метрах (стального листа). Недавно в практике планирования начал использоваться так называемый коэффициент трудоемкости. Работа металлургов оценивается с учетом фактических затрат труда, тем самым они ориентируются на выпуск проката нужных, хотя и более сложных в изготовлении профилей.

В планировании производства бумаги наряду с тоннами используется дополнительный показатель — выпуск бумаги в квадратных метрах. Это привело к экономии в первой половине прошлого года 770 тысяч кубометров древесины. Средний вес одного квадратного метра газетной бумаги снижен с 49,2 до 47,8 грамма. А ведь можно довести вес и до 45 граммов! И мы выпускаем уже 300 тысяч тонн такой бумаги в год из общего количества 1,5 миллиона тонн. Перевод только одной бумагоделательной машины на Балахнинском целлюлозно-бумажном комбинате (Горьковская область) на выпуск подобной продукции позволит ежегодно экономить 79 тысяч кубометров древесины хвойных пород и, кроме того, 15 миллионов киловатт-часов электроэнергии.

Важный резерв экономии — научно обоснованный пересмотр норм расхода сырья.

вился номер журнала «Наука и жизнь», вышло шесть номеров «НТР: проблемы и решения». Второе и, по нашему мнению, не менее важное отличие — адресность наших публикаций. В них содержится не только информация о новшествах, но и указываются адреса, где они применяются, а также источники, где можно получить исчерпывающую информацию по той или иной проблеме. Наконец, мы считаем исключительно важным не просто информировать читателя о том или ином новшестве, а рассказать, как, какими средствами был достигнут результат, какими новыми путями шел разработчик — ученый, инженер, конструктор. Таким образом, специалист любой отрасли сможет в наших публикациях почерпнуть сведения о новых идеях, познакомиться с новыми нетрадиционными подходами.

Широка тематика, представленная в бюллетене: от проблем физики, химии, биологии и других фундаментальных наук до актуальных задач, стоящих перед современным машиностроением, металлургией, транспортом, сельским хозяйством. Значительное место отводится показу достижений зарубежной научно-технической мысли.

Основные направления нашего издания — это проблемы, которые сегодня решают коллективы ученых и работников различных народнохозяйственных отраслей в части ускорения научно-технического прогресса. Это вопросы совершенствования механизма внедрения новинок, сокращения пути от идеи к производству, повышения престижа инженерной профессии и увеличения отдачи специалистов и т. д. Наконец, это решения проблем НТР: опыт передовых коллективов, описания конкретных новых машин, приборов, других технических устройств, технологических процессов. На страницах бюллетеня представлены различные жанры: статьи, корреспонденции, репортажи, заметки. Мы постарались, чтобы на страницах журнала «Наука и жизнь» отразились главные направления и жанры бюллетеня «НТР: проблемы и решения».

И. С. НАЯШКОВ, председатель редакционного совета бюллетеня «НТР: проблемы и решения», председатель Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий.

Органы Госнаба СССР совместно с предприятиями-потребителями уже снизили около 30 процентов норм расхода сырья. Экономический эффект — более 200 миллионов рублей.

В течение трех лет действует порядок, согласно которому за экономию ресурсов против установленных норм выплачивается до 75 процентов стоимости сбереженного сырья. Важный и, казалось бы, действенный рычаг экономии. Однако, как показывает практика, используется он недостаточно. В 1984 году на более чем 500 различных предприятиях такие премии получали лишь 8 процентов работников, а размер самих премий не превышал одной пятой того, что можно и нужно было платить.

С января прошлого года за сверхнормативный расход материалов и сырья предприятия уплачивают штраф. Эта мера оказала серьезное воздействие. За первую половину 1985 года предприятия перечислили в бюджет 45 миллионов рублей; в скором времени перерасход резко пошел на убыль.

Замечу, что резервы экономии все еще очень велики. Скажем, потери металла за счет коррозии ежегодно достигают миллионов тонн; примерно столько же металла мы теряем на отходах в машиностроении и строительстве. Излишний вес годовой продукции машиностроения достигает 12—15 миллионов тонн. Но ведь многочисленные тяжелые детали в станках, локомоти-

вах, турбинах еще нужно привести в движение. А это перерасход топлива, электроэнергии.

Можно ли поправить дело? Да, можно, опыт это подтверждает. К примеру, за последние годы вес самолета Ту-154, который серийно выпускают в Куйбышеве, снижен на 800 килограммов. В результате существенно сократился расход горючего на каждые сто километров полета.

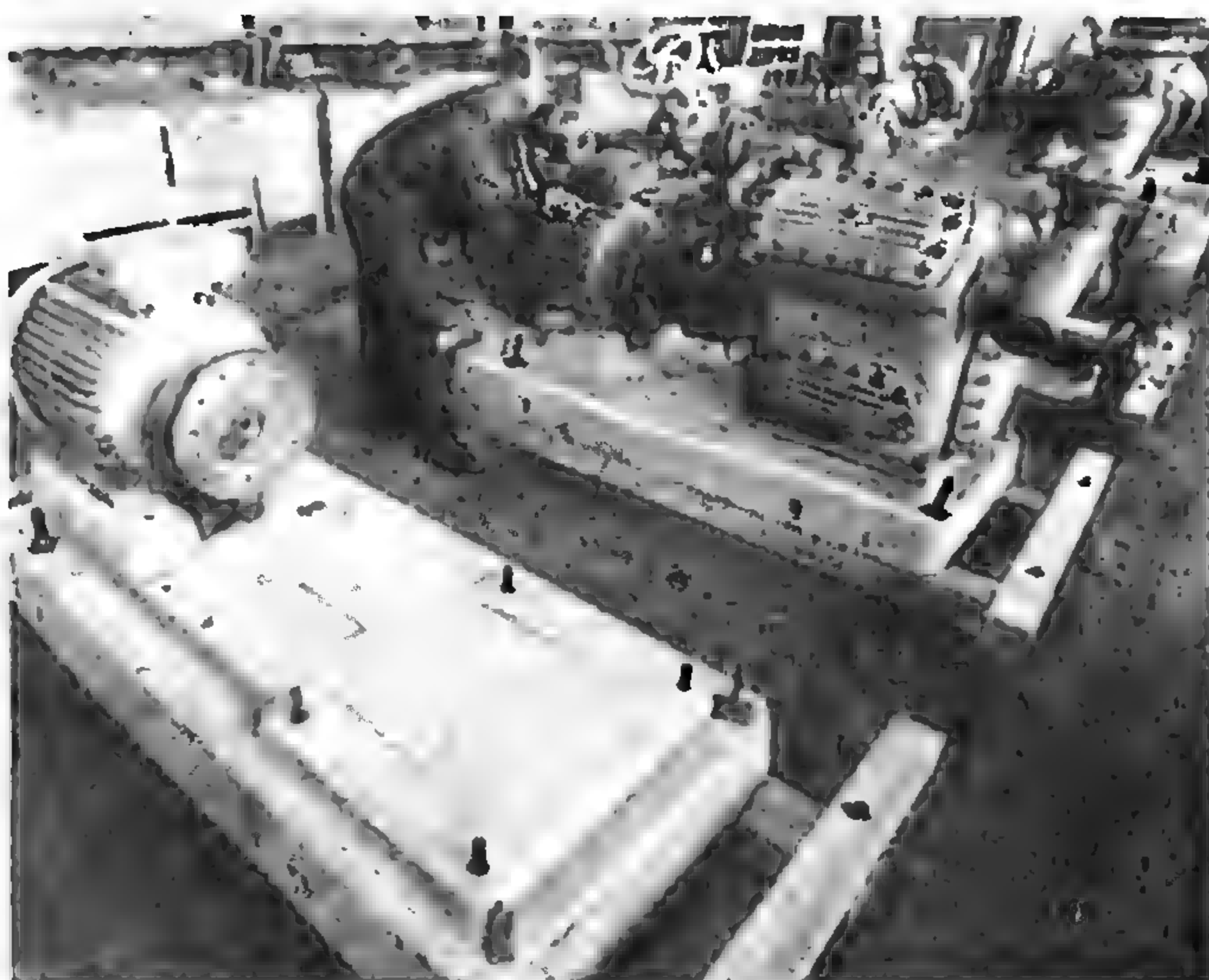
Подсчеты показывают, что если бы мы сумели довести металлоемкость машин и механизмов до научно обоснованных параметров, это дало бы возможность выпускать при том же объеме производства металла вдвое больше машиностроительной продукции.

Особое внимание хочется обратить на принципиально новые технологии. Недавно на заседании нашей комиссии рассматривался новый прогрессивный вид металло-

Динамика потребления черных металлов и использования металлолома на предприятиях Министерства электротехнической промышленности (в процентах к 1970 году).



Большинство агрегатов, выпускаемых московским заводом «Компрессор», монтируется не на чугунных и стальных, как обычно, а на бетонных основаниях. Только в прошлом году за счет этого сэкономлено свыше 590 тысяч рублей и около 2 тысяч тонн металла.



обработки — сварка взрывом. Эта идея родилась более тридцати лет назад, однако внедряется крайне медленно. Между тем подобный метод позволяет прочно сваривать любые металлы и сплавы, не соединяемые другими способами, затем прокатывать полученные заготовки и получать двухслойные, трехслойные металлические листы. Это один из наиболее перспективных способов защиты от коррозии, прямой путь экономии и снижения металлоемкости. Обычные бункеры машин для разбрасывания удобрений служат всего 2—3 года. А применение трехслойного листа «нержавеющая сталь — сталь — нержавеющая сталь» увеличивает этот срок до 7 лет, причем доля нержавеющей стали не превышает 5—6 процентов.

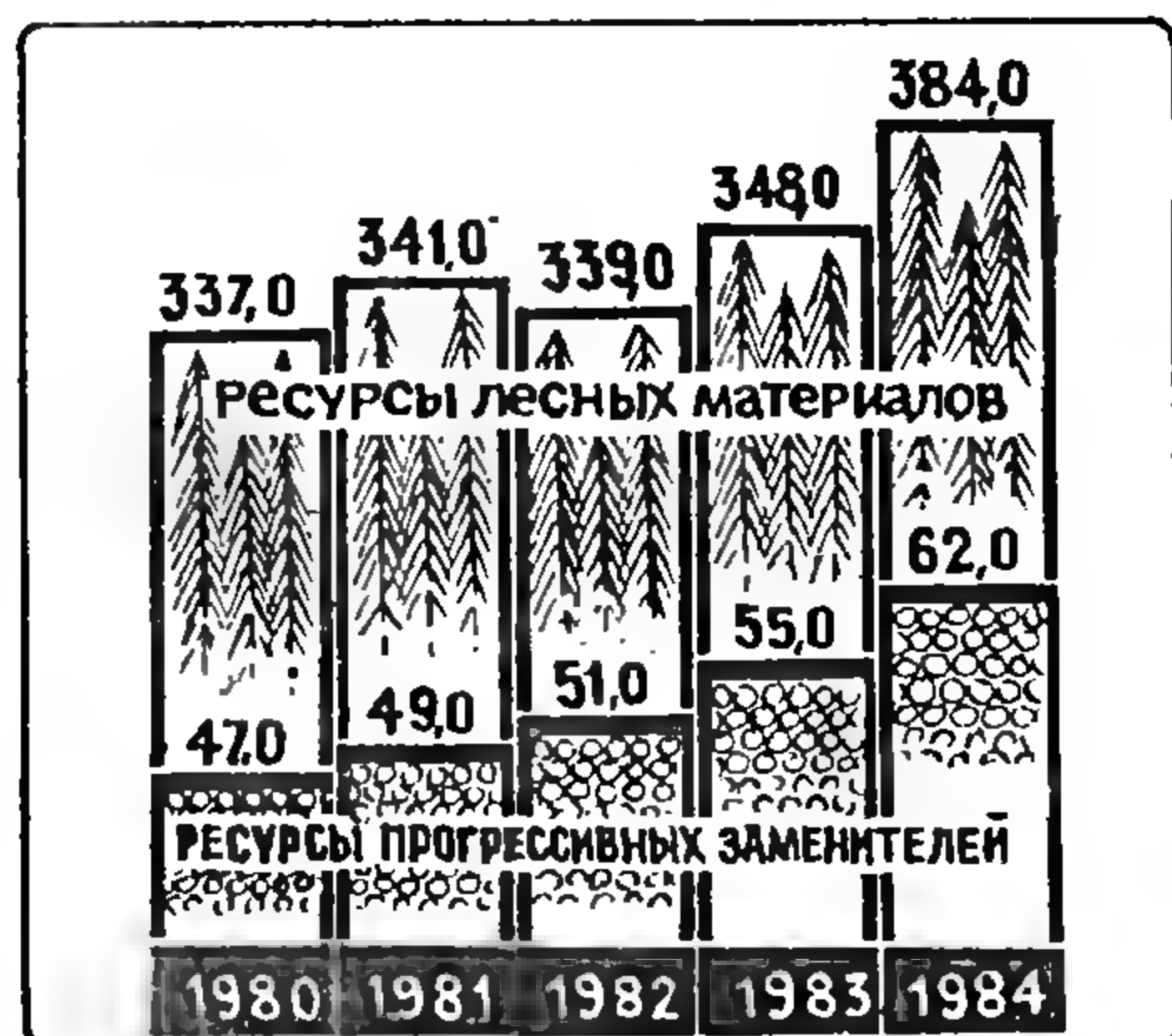
В горнорудной промышленности чрезвычайно важно наладить безотходную переработку всего того, что добывается. Мы начинаем постепенно обращаться к отвалам металлургических предприятий, электростанций, шахт, пытаемся пустить в дело отходы углеобогащения, металлургические и топливные шлаки. Но пока эти ресурсы используются слабо. А нужна такая технология, чтобы вообще не создавались отвалы.

Мы также все больше и больше обращаемся к добыче и переработке относительно бедных руд полезных ископаемых. Экономический эффект, который сулит подобные технологии, можно показать на таком примере. Полное исчерпание Чиатурского марганцевого месторождения в Грузии предсказывалось неоднократно. Последняя оценка определила завершение его эксплуатации к концу 80-х годов. Однако предложенный учеными новый метод переработки бедных руд отодвинул этот срок до 2020 года.

С внедрением безотходных технологий тесно связана и задача охраны природы. Ведь при добыче и переработке минерального сырья ежегодно образуется около 8,5 миллиарда тонн отходов, из которых используется не более 10 процентов. Отвалы занимают значительные земельные площади, загрязняют окружающую среду.

В этой связи заслуживает внимания опыт Ангарского цементно-горного комбината (Иркутская область), где при производстве цемента вместо природного сырья используются отходы других производств — более полумиллиона тонн в год. Природные глины здесь заменяют золошлаками Иркутской ТЭЦ, в качестве гидравлической добавки при помоле цемента применяют золоунос этой же ТЭЦ. Каменноугольную смолу, попутный продукт углехимии, используют как жидкое топливо. Технология комплексной переработки отходов позволяет комбинату каждый год экономить не менее 26 тысяч тонн топлива и 100 тысяч кубометров ангарской воды. И прибыль на этом комбинате значительно выше, чем на аналогичных предприятиях, работающих на традиционном сырье.

Важнейший природный ресурс — земля, почва. Добыча и переработка полезных ископаемых нарушила свыше 2 миллионов



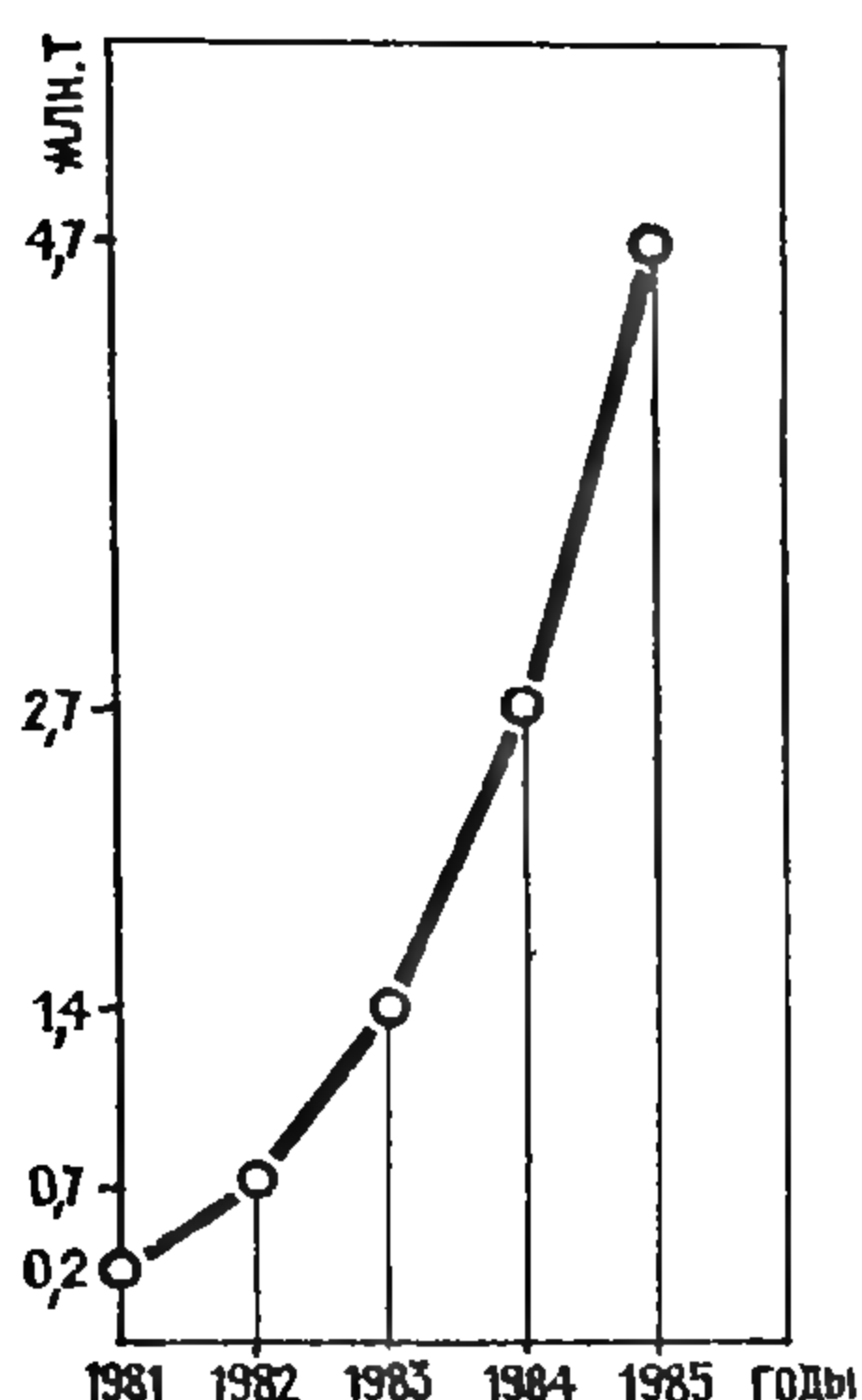
Динамика ресурсов лесоматериалов и производства их заменителей (в млн. м³).

Экономия металла в народном хозяйстве за счет опережающего производства экономичных видов продукции на предприятиях Министерства черной металлургии СССР.

гектаров земельных угодий, правда, более миллиона гектаров уже удалось возвратить за счет рекультивации. В то же время ждут своего возвращения в севооборот около 240 миллионов кубометров ценнейших степных черноземов Украины, занятых отвалами предприятий черной металлургии и угольной промышленности.

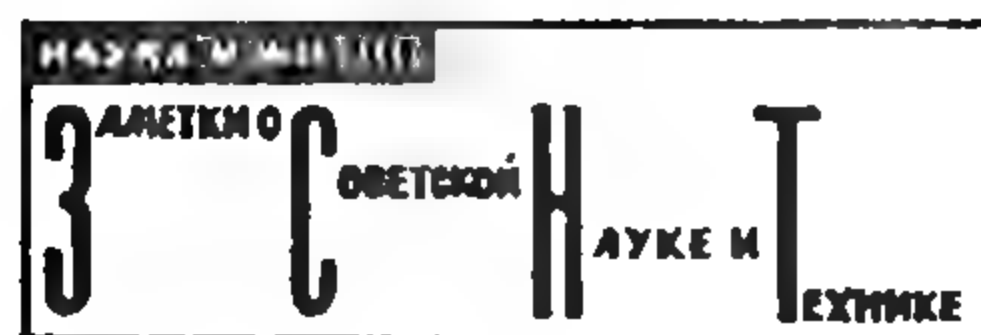
Сама технология добычи полезных ископаемых крайне расточительна: в недрах остается около 10 процентов свинцово-цинковых руд, половина калийных солей. Из апатито-нефелиновых руд, добываемых в Хибинах, извлекается только апатит. Но есть и положительные примеры. Усть-Каменогорский свинцово-цинковый комбинат извлекает из руды продукты, содержащие 18 элементов. Здесь выпускается, кроме свинца и цинка, 24 вида различной товарной продукции. Ковдорский горно-обогатительный комбинат Министерства черной металлургии СССР половину прибыли получает за счет реализации попутного минерального сырья.

Многое может дать печатная и устная пропаганда бережливости. Когда с телеэкранов прозвучал призыв погасить ненужный свет в квартире, это сразу же благотворно сказалось на показателях энерго-



потребления. Ведь только одна сорокаваттная лампочка, выключенная в каждой квартире на один час, экономит в масштабах страны столько электроэнергии, сколько ее необходимо для выплавки более миллиона тонн стали, добычи 24 миллионов тонн нефти или выпуска 800 миллионов метров ситца. Так что проблема экономии действительно всенародна и решать ее нужно сообща.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ПАНОРАМА ПРИМЕНЕНИЯ



В последние годы заметно усилился научный поиск материалов с заранее заданными свойствами. О некоторых из этих материалов рассказывалось на страницах бюллетеня «НТР: проблемы и решения».

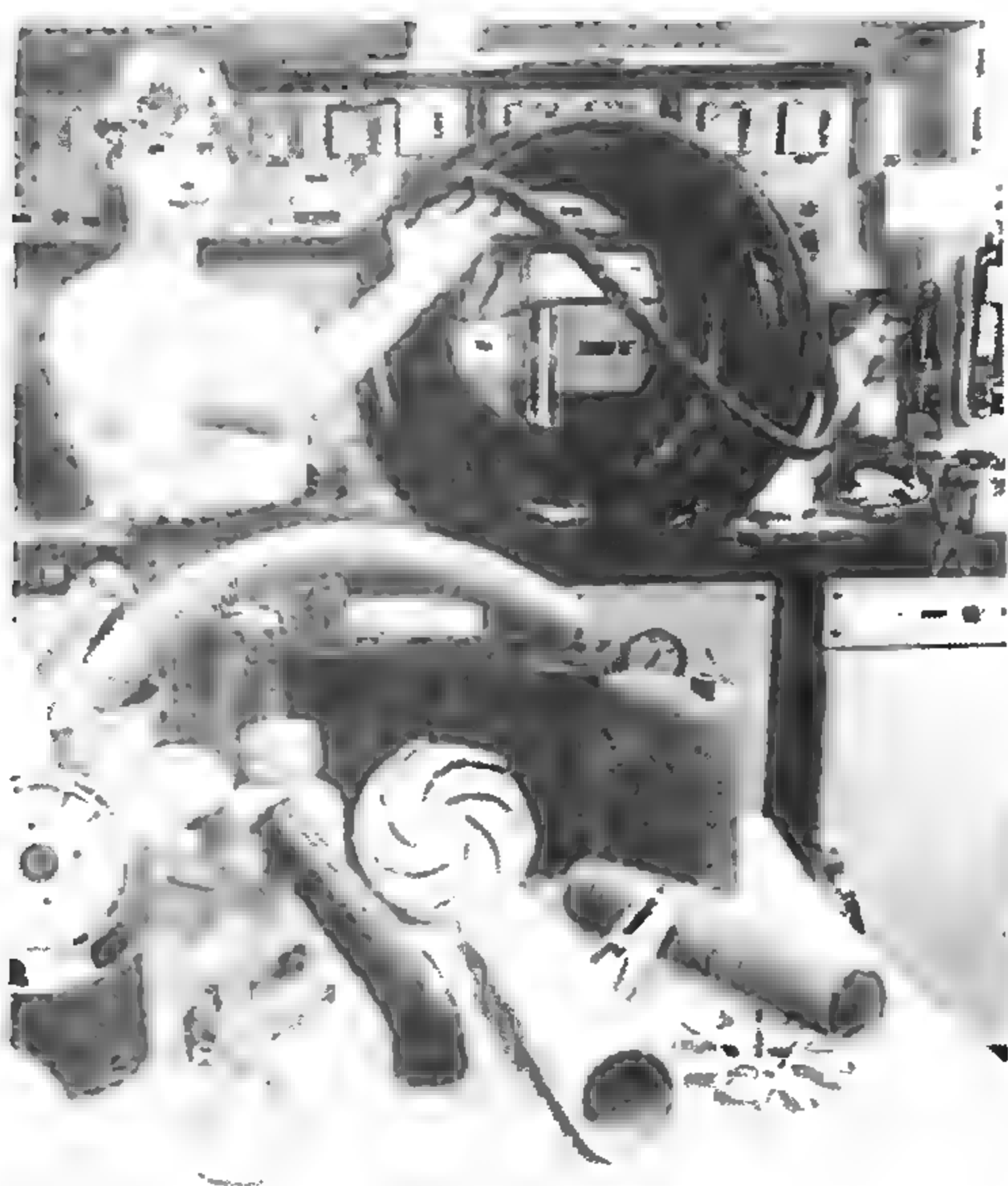
ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫХ НЕ ЗНАЛА ПРИРОДА

Современная наука имеет реальную возможность получать материалы, которых природа вовсе не знала. Так, например, синтезированы новые вещества, необходимые для модуляции лазерного луча и создания устройств оперативной памяти ЭВМ. На основе стекла получены новые, не существовавшие в природе материалы с повышенной прочностью и термостойкостью — так называемые ситаллы и пирокеرامы. Заметно улучшены свойства и самой керамики. Во многих отраслях уже применяются композиционные материалы, обладающие малым удельным весом. Жесткость их во много раз выше, чем, например, стальных конструкций. В результате повышения прочности материалов изме-

няется сам характер инженерных сооружений — они становятся легче, совершенствуется их функциональность, наконец, они приобретают большее изящество, тем самым экономятся и ресурсы, сокращается нагрузка на добывающие отрасли. Наконец, использование так называемых наполненных полимеров, особопрочных химических волокон, стойких к коррозии материалов позволяет напрямую экономить в значительных размерах природные ресурсы.

ЧЕМ ХОРОШ КОМПОНОР

Различные, в особенности минеральные, дисперсные и волокнистые, наполнители позволяют улучшать конструкционные характеристики пластмасс — жесткость, прочность, стабильность размеров, теплостойкость (см. «Наука и жизнь» № 11, 1985 г.). Кроме того, благодаря наполнителям можно изменять в заданном направлении такие важные свойства полимеров, как теплопроводность, горючесть, газопроницаемость, адгезионная способность, коррозионная стойкость и другие.



Вот некоторые образцы изделий из наполненных полимеров, выпускаемых НПО «Норпласт».

Наполнители могут придать различным изделиям, например, корпусам телевизионных приемников, повышенную огнестойкость. На базе композитов с высокой тепло- и электропроводностью создаются нагревательные элементы с высокими гигиеническими свойствами, трубы охлаждения двигателей. И во всех случаях наполнители позволяют экономить полимеры.

Некоторые наполненные полимеры хорошо известны: это линолеум, стеклопластики, негорючие композиции, высокопрочные армированные материалы. Они уже широ-

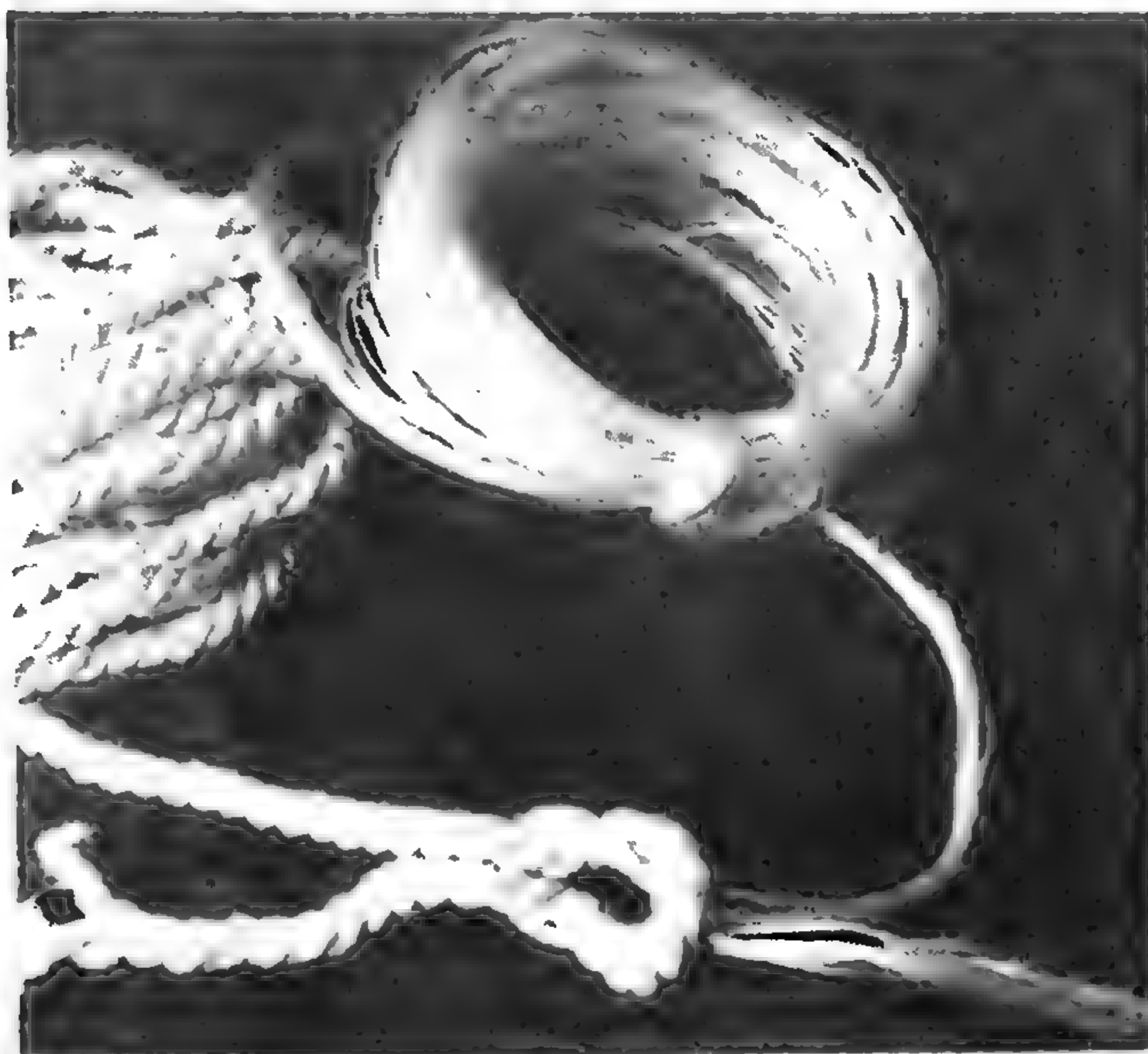
ко используются в строительстве. Тем не менее сейчас особое внимание уделяется расширению ассортимента наполнителей, разработке измельчающего оборудования. Это связано с тем, что требования к качеству наполнителей непрерывно растут. Еще 3—4 года назад считалось, что средний размер частиц в 20—40 микрон достаточен для получения материалов с хорошими потребительскими свойствами. Теперь необходимы наполнители со средним размером 2—5, а в ближайшем будущем — с размером менее одного микрона.

Остановимся подробнее на наполненном композиционном материале «компонер РЕ 3-03» — он защищен 10 авторскими свидетельствами. Вот некоторые его характеристики: предел прочности при растяжении превышает 255 кгс/см², относительное удлинение — свыше 400 процентов и более, коэффициент трения по стали — до 0,2. Изделие с таким комплексом эксплуатационных свойств способно выдерживать длительно повышенные нагрузки, в том числе в абразивных средах.

Гурьевский химический завод имени 50-летия Октябрьской революции выпускает в год до 5 тысяч тонн этого материала. Предполагается перерабатывать композит в плиты — своего рода облицовочный материал для защиты горнодобывающего, горно-обогательного и транспортного оборудования от налипания породы. Экономический эффект при внедрении таких плит составит 30 миллионов рублей на 1 тысячу тонн.

СВЕРХПРОЧНЫЕ НИТИ

Ежегодно в мире выпускается 5 миллионов тонн различных волокон и нитей технического назначения. В ближайшее время можно ожидать появления полимерных



Жгуты и пакеты из полиамидных и олефиновых волокон в полтора раза прочнее и дешевле по сравнению с подобными изделиями из естественного сырья.

пленок и волокон с более высокими (в 1,5—2 раза) упругопрочностными свойствами. Речь идет о так называемых ориентированных (гибкоцепных) полимерах.

В лабораторных условиях уже удалось получить полиамидные нити с прочностью до 120 кгс/мм² и полиолефиновые пленочные нити с прочностью 80—85 кгс/мм². Работы по этой проблеме ведут Всесоюзный научно-исследовательский институт синтетических волокон, Московский государственный университет, Институт высокомолекулярных соединений АН СССР, Научно-исследовательский физико-химический институт имени Л. Я. Карпова.

Наиболее эффективно применение гибкоцепных полимеров в таких изделиях, как автомобильные шины, ленты для транспортеров, приводные ремни, высоконапорные шланги. Полиолефиновые нити, в первую очередь полипропиленовые, — один из самых дешевых видов сырья для тарных тканей, канатов, шпагатов, сетчатых материалов. Применение новых тарных тканей позволило в полтора раза снизить расходы на упаковку, ибо прочность канатов, шпагатов, шгутов повысилась в 1,5—1,6 раза.

И В ПЕКАРНЕ, И В ТЕПЛИЦЕ

Фторполимерные материалы благодаря своему низкому поверхностному натяжению обладают высокими термостойкостью, химической инертностью, хорошими антиадгезионными качествами. Хозяйкам полюбились сковороды и кастрюли с фторполимерным дном, к нему не пригорает пища. Ленинградские ученые и специалисты-практики предложили использовать фторполимерные материалы (политетрафторэтилен — ПТФЭ) для выпечки хлеба. Алюминиевые формы были покрыты специальной

пленкой, которая позволила обойтись без обязательной промазки маслом. При испытаниях хлеб легко выходил из формы при небольшом ее наклоне, а сама форма оставалась совершенно чистой, пригодной для дальнейшего использования. Фторполимерные покрытия уже прошли санитарно-химические и токсикологические испытания. Минздрав СССР разрешил их применение.

Еще один вид материалов — так называемые фоторазрушаемые (под действием света) пленки. Они находят все более широкое применение в сельском хозяйстве. В Охтинском научно-производственном объединении «Пластполимер» (г. Ленинград) созданы фоторазрушаемые пленки, рассчитанные на вполне определенный — от 1,5 до 12 месяцев — срок службы. С их помощью подавляется рост сорняков, улучшается водный режим почвы в период развития растений, земля не загрязняется химическими веществами. С успехом опробованы эти покрытия в овощеводстве. Урожайность овощей под пленкой — 6,3 килограмма на квадратный метр, а в контрольном опыте, без укрытия — 2 килограмма. Иными словами, прибавка урожая тройная.

ДРЕВЕСИНА — КОНКУРЕНТ СТАЛИ

В Институте химии древесины Академии наук Латвийской ССР разработаны методы химической обработки мягколиственной древесины, резко улучшающие ее качество. Материал после пропитки аммиаком, как оказалось, намного превосходит по эксплуатационным свойствам древесину твердых пород. Применение новинки выгодно для производства паркета и ряда других изделий.

Арочное перекрытие катка спортивного комплекса «Локомотив» в Москве изготовлено из клееных деревянных конструкций.



Аммиачная древесина заменила в отдельных конструкциях металлические элементы. Ее получают в виде брусков, которые обрабатывают на обычных станках твердосплавным инструментом, получая в результате подшипники скольжения, втулки, зубчатые колеса и т. п. Деревянные детали машин привлекательны не только способностью противостоять абразивному износу, но и дешевизной.

Современная технология позволяет склеивать из отдельных элементов весьма крупные деревянные конструкции. Существуют проекты «клееных» мостов, спортивных сооружений, птицеводческих, животноводческих и складских зданий, которые значительно дешевле обычных конструкций. Склады минеральных удобрений из клееных деревянных конструкций служат дольше металлических. Они обладают повышенной коррозионной стойкостью, инертны по отношению к агрессивным средам.

КЛЕЙ ДЛЯ АЛМАЗА

Промышленность широко использует сверхтвердые материалы, в том числе алмаз. Но надлежащей твердостью отлича-

ются лишь кристаллы так называемой «чистой воды». А в месторождениях чаще всего находят другие — бесформенные, мутные, с множеством микротрещин. Эти кристаллы не годятся даже для токарных резцов и буровых коронок — они слишком хрупкие. Как заставить «рядовой» алмаз стать прочнее, исправить огрехи природы? Этой важной проблемой заняты многие научные коллективы.

В Ленинградском технологическом институте имени Ленсовета создали принципиально новый материал — карбал с прочностью поликристаллов размером 150—200 мкм близкой к синтетическим алмазам.

Карбал — это композит, полученный сращиванием отдельных алмазных зерен углеродом. Основные достоинства нового материала — шероховатость и большое число выходящих на поверхность режущих граней. Опыты в лаборатории подтвердили, что карбал выдерживает высокие нагрузки, снимает при абразивной обработке больше материала — причем с самых твердых сплавов, — нежели все ранее применявшиеся для той же цели инструменты.

КОНВЕЙЕР НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Первая в стране транспортная система из трех конвейеров на воздушной подушке проходит промышленные испытания на Криворожском цементно-горном комбинате. Эта разработка инженера младшего научного сотрудника научно-исследовательского сектора Криворожского горнорудного института (КГРИ) А. С. Аралкина защищена четырьмя авторскими свидетельствами.

Длина конвейеров — 9—10 метров, скорость движения ленты — 0,6 метра в секунду, производительность — 20—40 тонн в час.

Система транспортирует горячий доменный шлак и другие материалы в шаровые мельницы.

Сжатый воздух нагнетается вентилятором и по воздухопроводу через систему отверстий поступает под ленту конвейера, создавая воздушную подушку. Подъемную силу регулируют специальные устройства, которые образуют под лентой встречные потоки, регулируя тем самым площадь воздушной подушки и ограничивая расход воздуха. При этом воздушный зазор между грузонесущей лентой и желобом конвейера

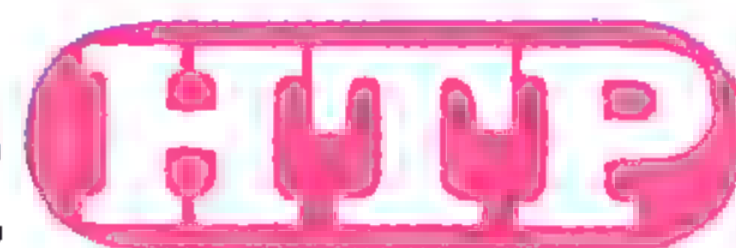
составляет 3—3,5 миллиметра. Конструкция конвейеров обеспечивает продольную и поперечную устойчивость ленты. ►

Система из двух конвейеров работает с октября 1983 года. С ее помощью перемещено более полутора миллиона тонн материала. Скорость движения сыпучих грузов — производительность конвейера — может быть увеличена вдвое и даже втрое против обычного. Отсутствие роликов повышает условия безопасности обслуживающего персонала.

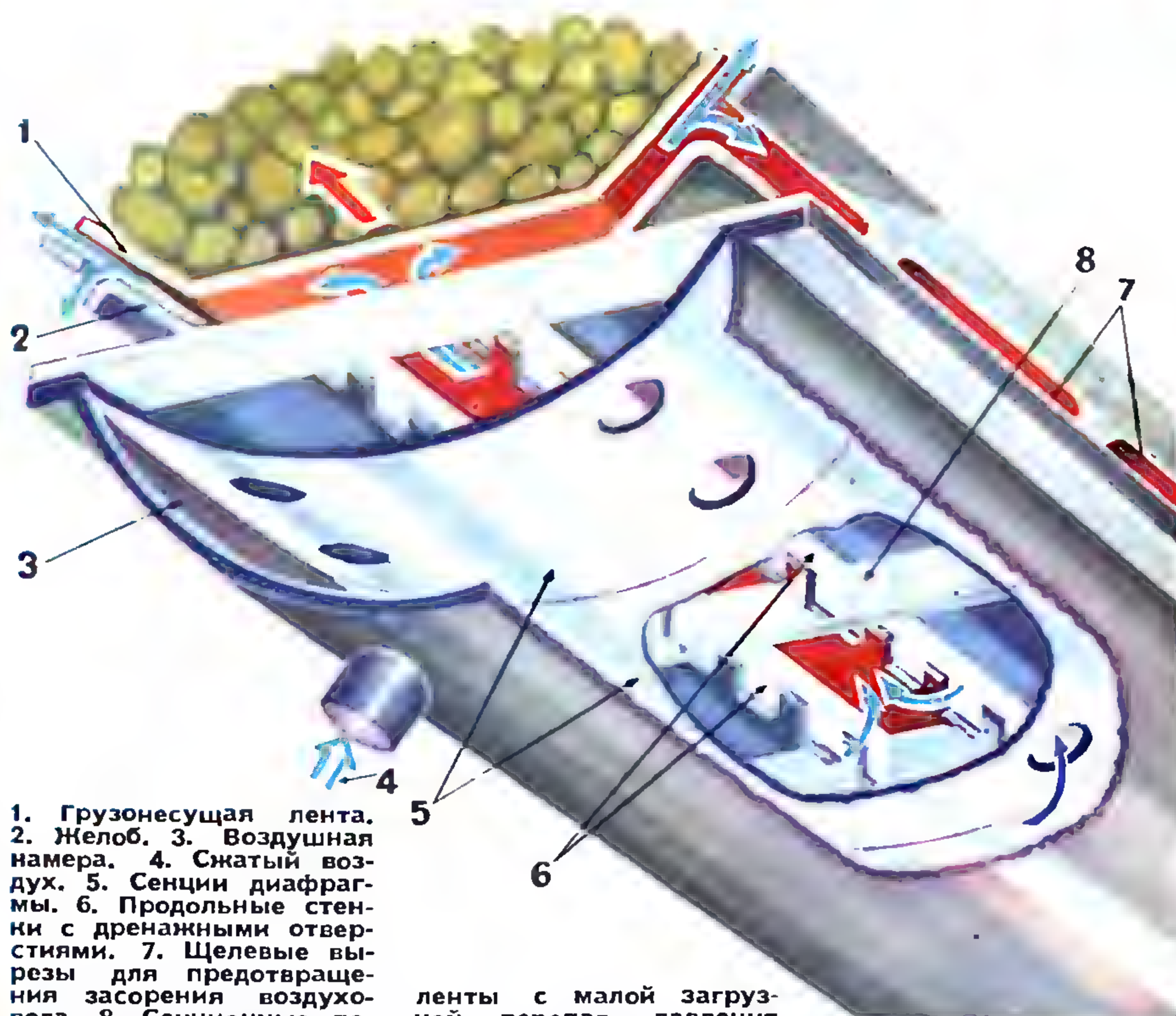
Годовой экономический эффект от внедрения двух конвейеров составляет 26 тысяч рублей.

Подписаться на бюллетень «НТР: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ» можно с очередного квартала. Бюллетень включен в подписной «Каталог советских газет и журналов. 1986» Главного управления по распространению печати Минсвязи СССР, стр. 17 и 22, в раздел «Брошюры издательства «Знание» серии «Новое в жизни, науке и технике». Подписной индекс бюллетеня 70198. Цена одного номера 5 к., подписная цена на год — 1 р. 20 к., на 6 месяцев — 60 к., 1 месяц — 10 к. Подписка принимается без ограничений.

ТРАНСПОРТЕР НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

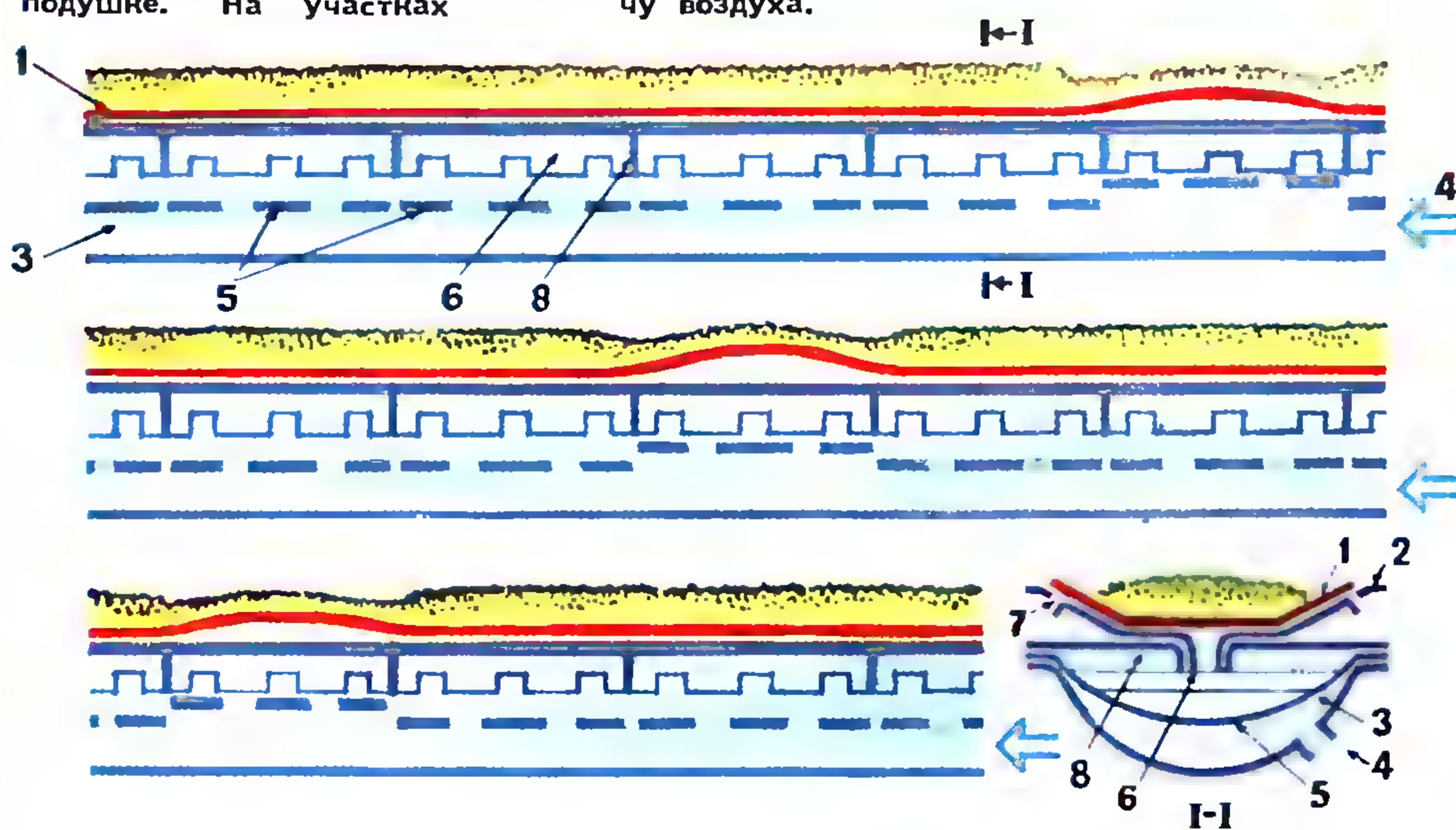


проблемы и решения



1. Грузонесущая лента. 2. Желоб. 3. Воздушная намера. 4. Сжатый воздух. 5. Секции диафрагмы. 6. Продольные стенки с дренажными отверстиями. 7. Щелевые вырезы для предотвращения засорения воздуховода. 8. Секционные поперечные перегородки. На схеме внизу показан принцип действия транспортера на воздушной подушке. На участках

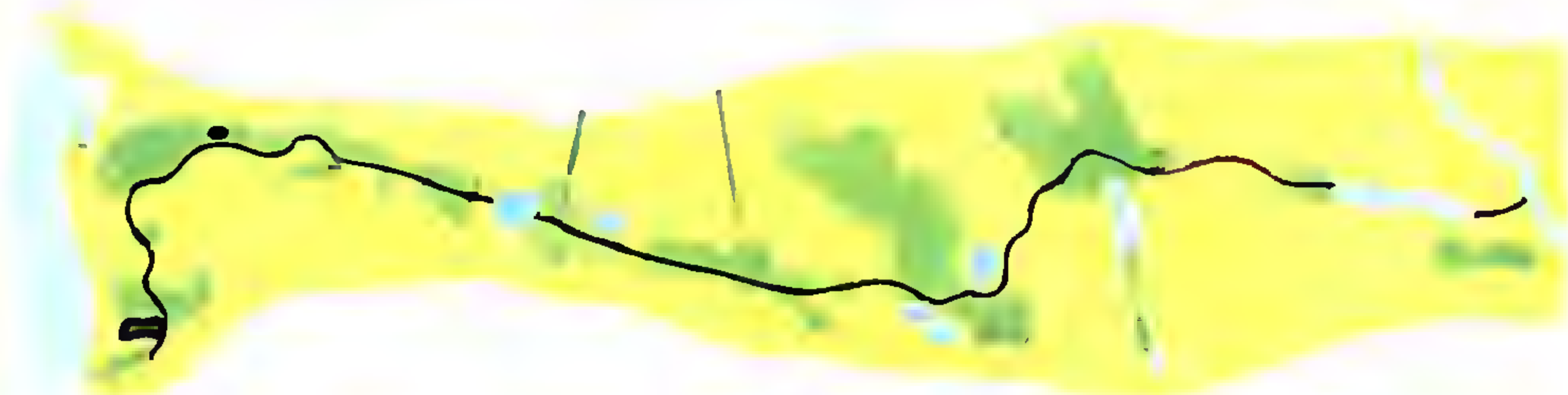
ленты с малой нагрузкой перепад давления вызывает перемещение соответствующих секций диафрагмы, которые ограничивают подачу воздуха.



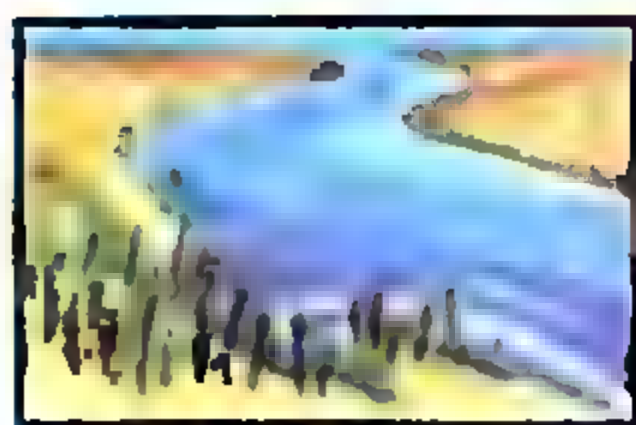
СЛЕЖЕНИЕ ИЗ КОСМОСА.



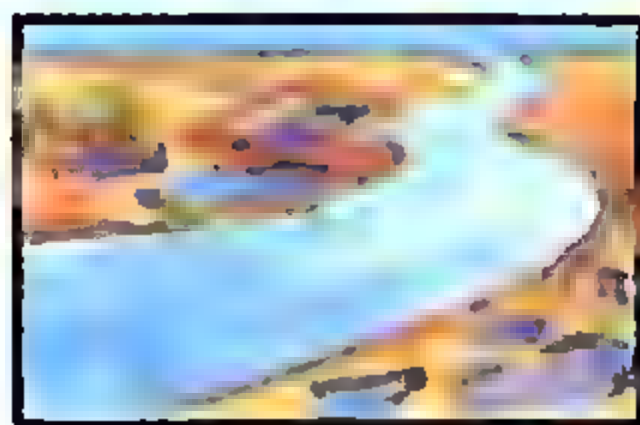
КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРУПНЫХ КАНАЛОВ И ВОДОХРАНИЛИЩ.



КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ



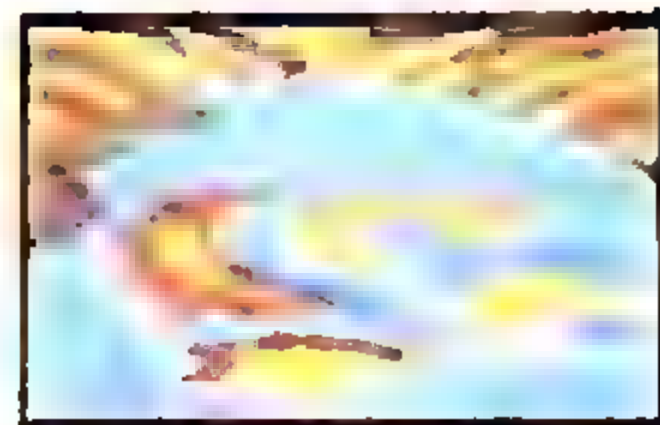
русловая эрозия



зоны повышенной
фильтрации воды
из источников

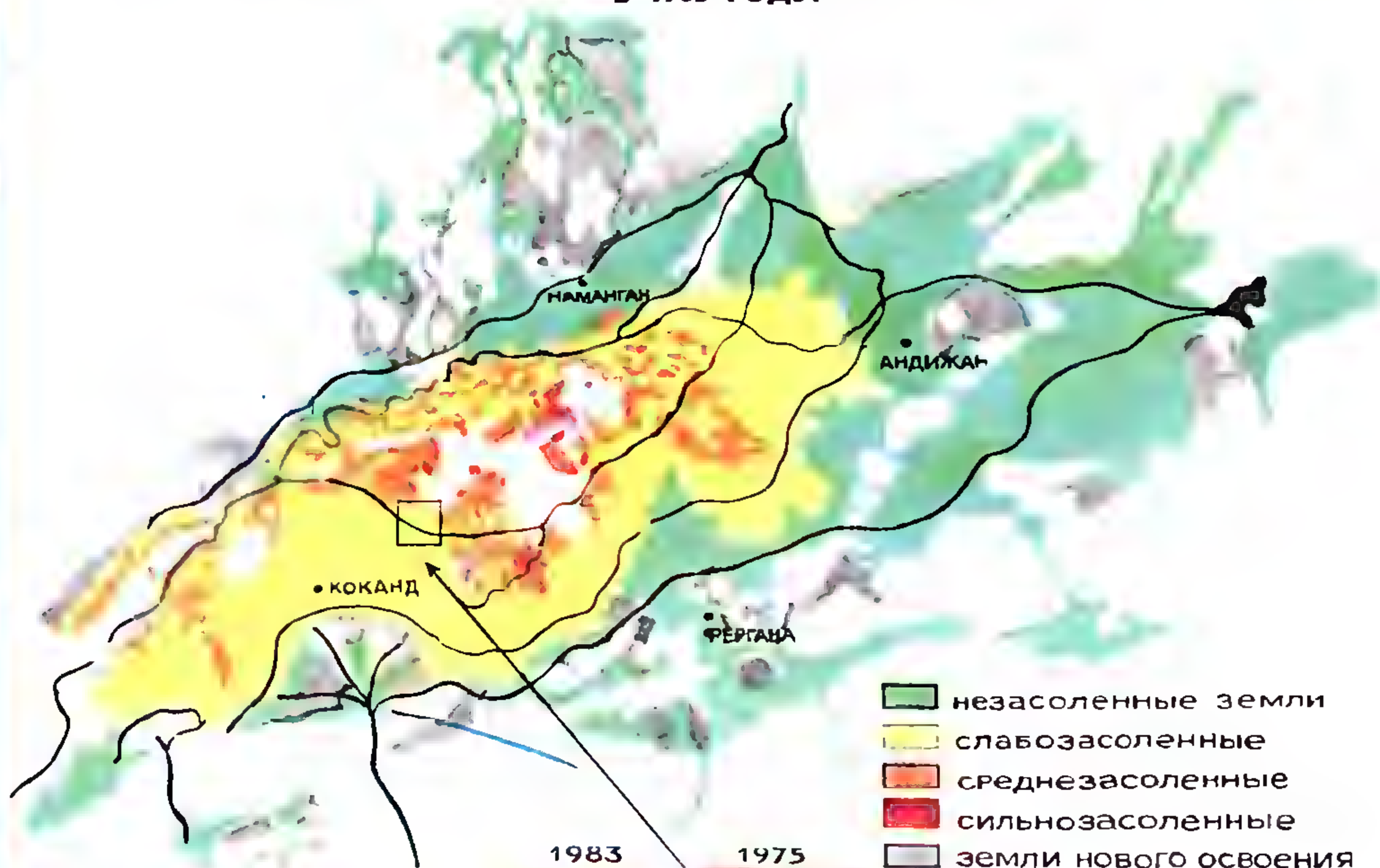


зарастание русел
и акваторий



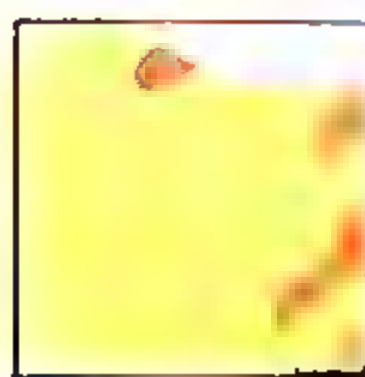
зоны аккумуляции
наносов в отстойниках

ОЦЕНКА ЗАСОЛЕННОСТИ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ
В 1983 ГОДУ.



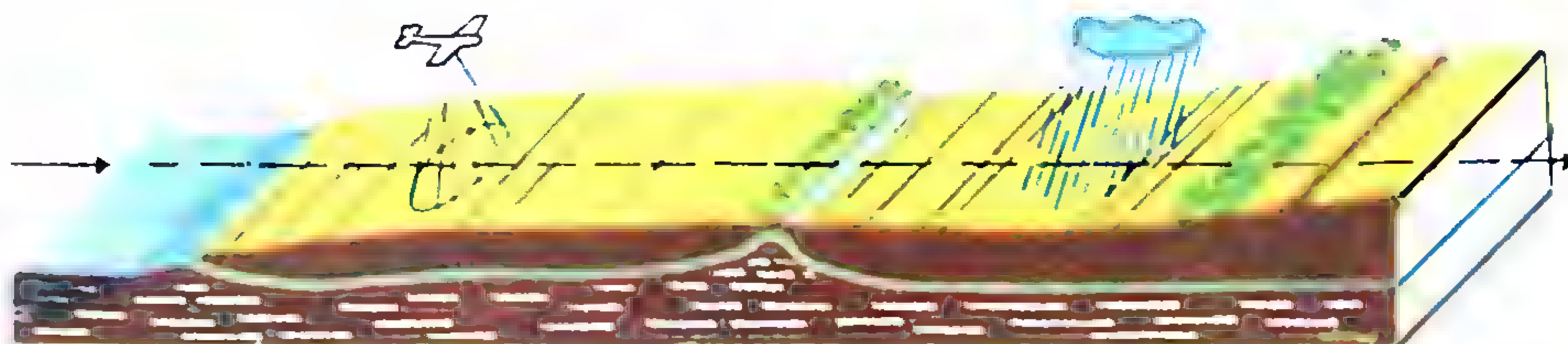
1983

1975



В результате правильного
и своевременного проведе-
ния промывок значительно
снизилась засоленность почв.

ОПЕРАТИВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕТОДОМ СВЕРХ-ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РАДИОМЕТРИИ.



Трасса съемки.

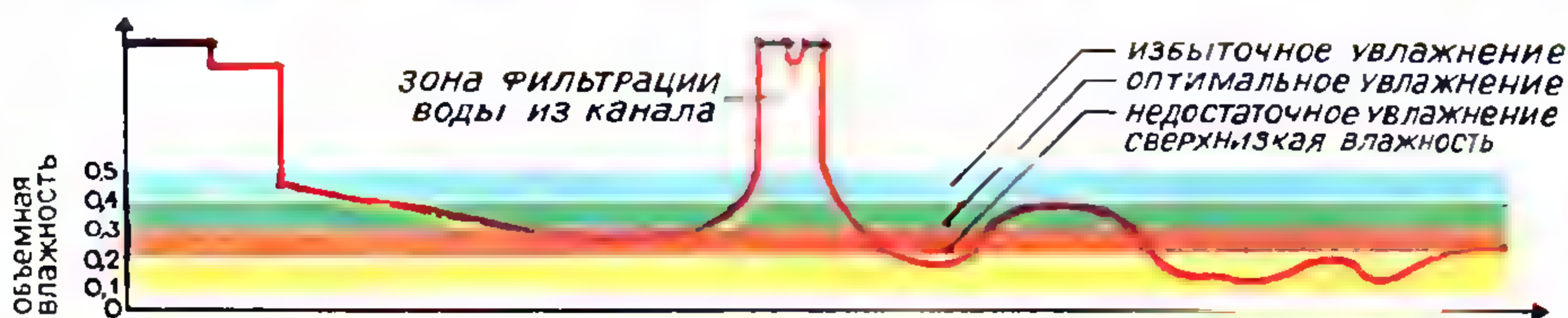


График измерения влажности почв.

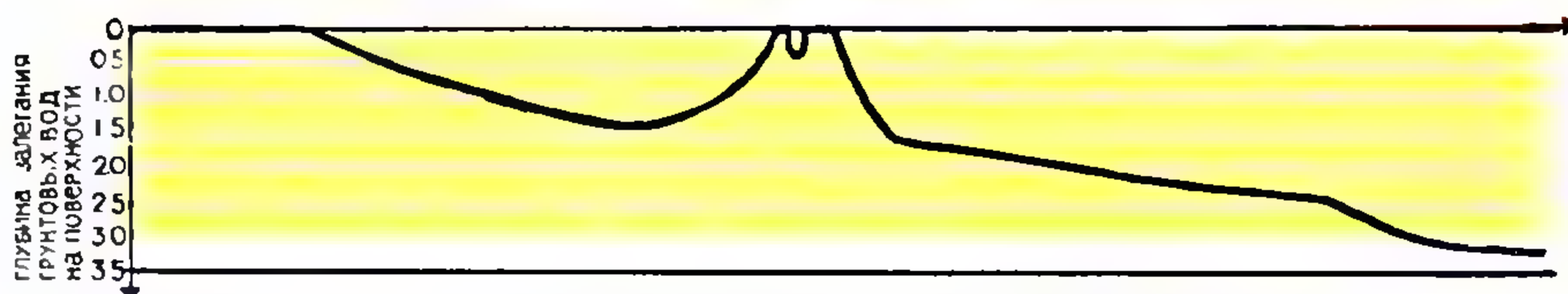
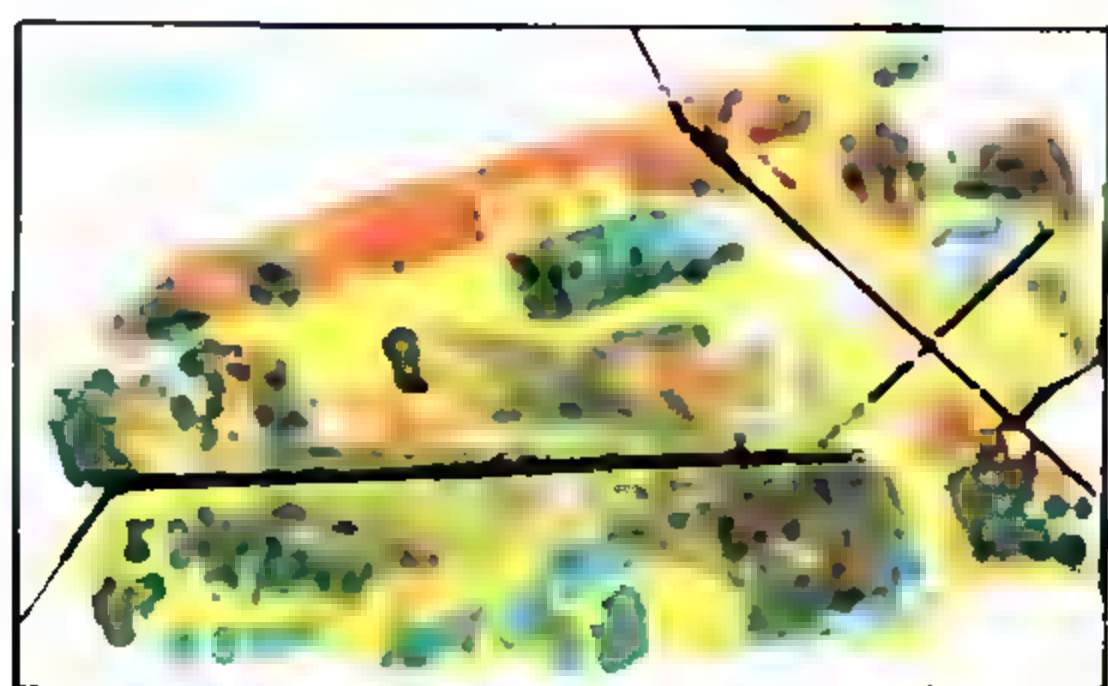
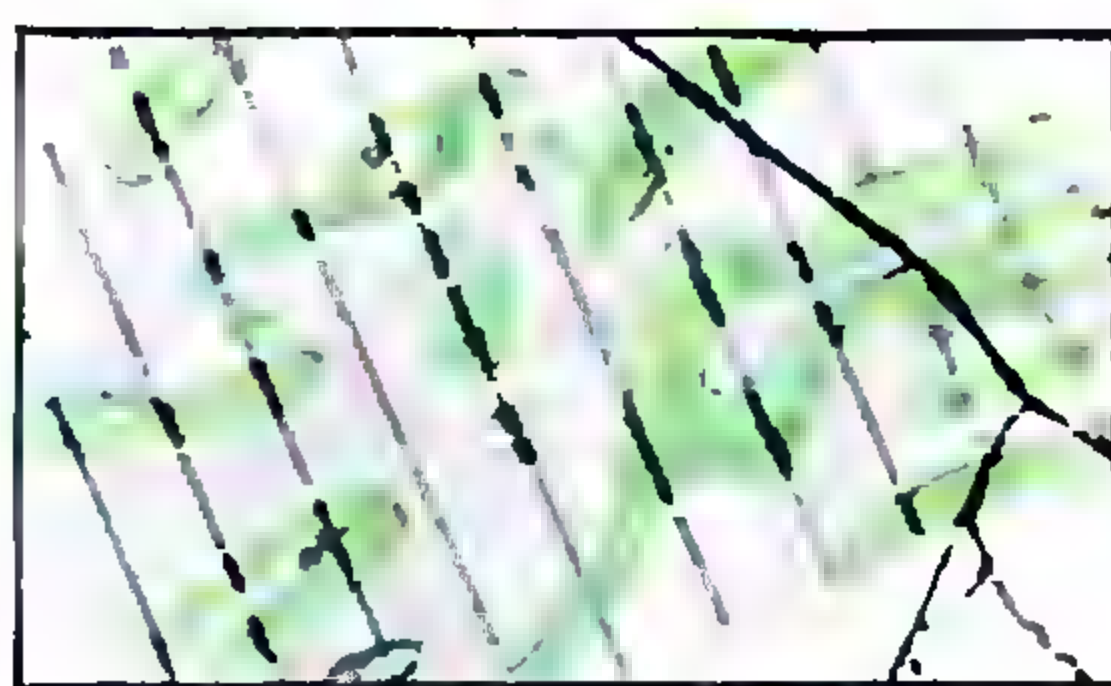


График измерения уровня грунтовых вод.

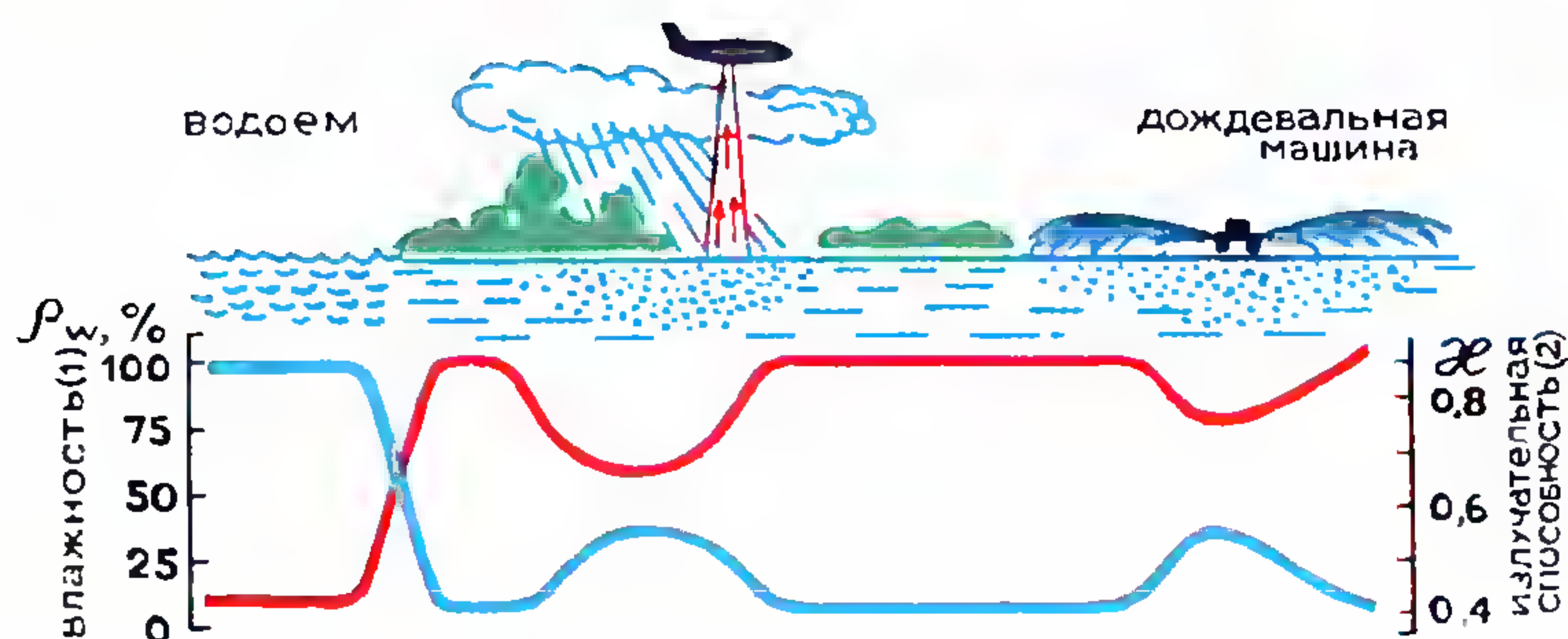


картограмма влажности почв по данным СВЧ-РМ крупной оросительной системы

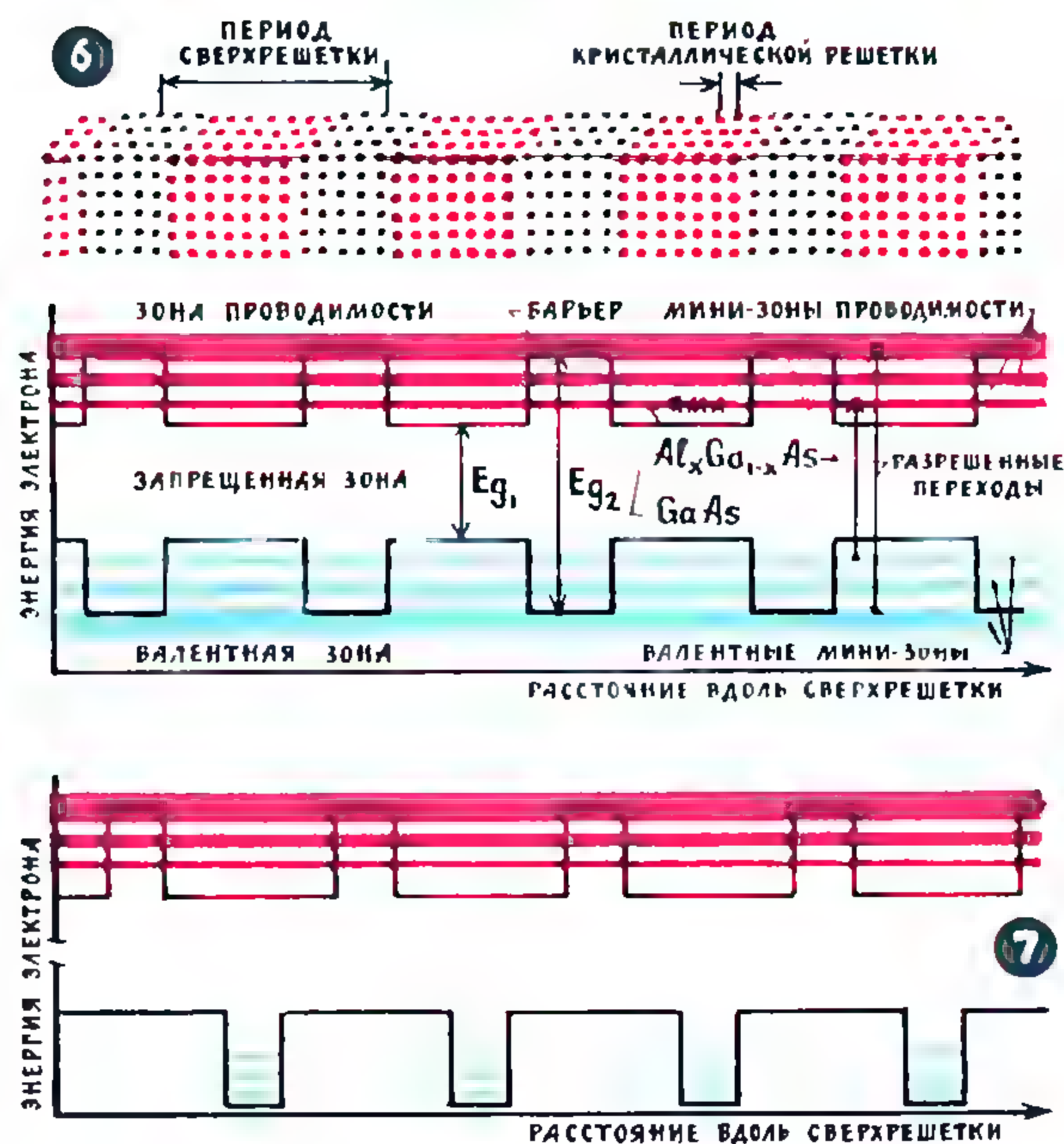
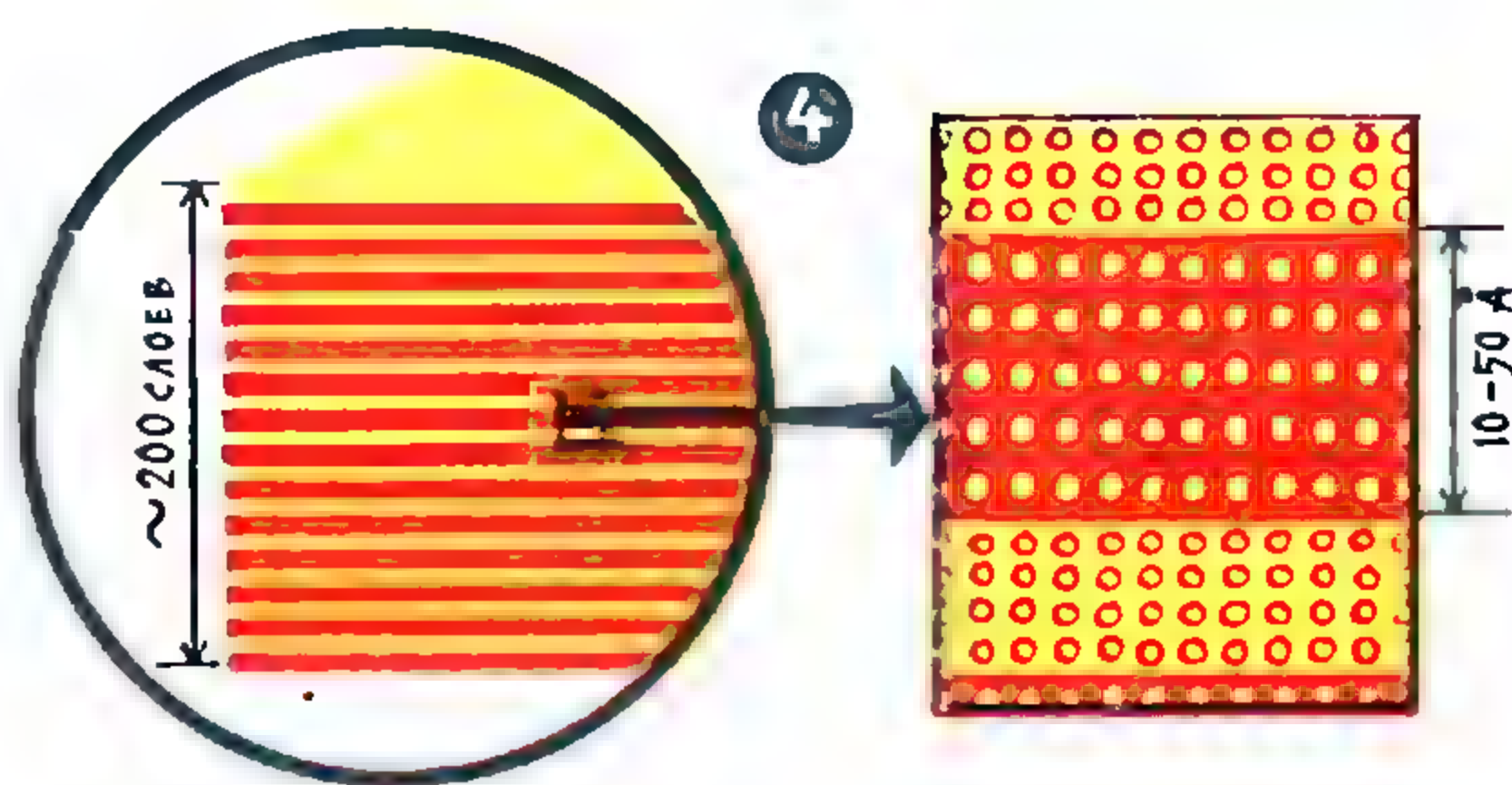
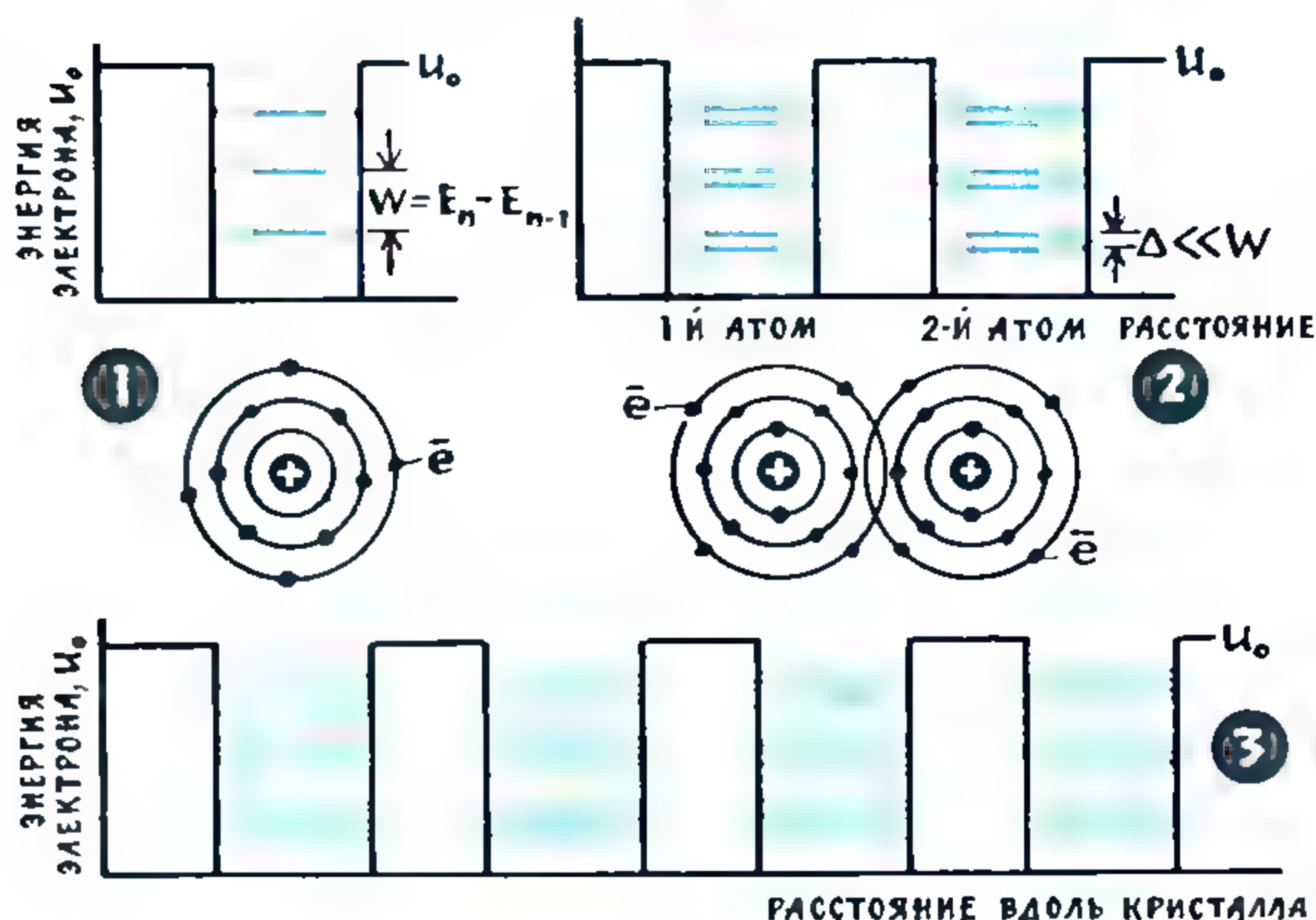


картограмма глубины залегания уровня грунтовых вод по результатам СВЧ-съемок

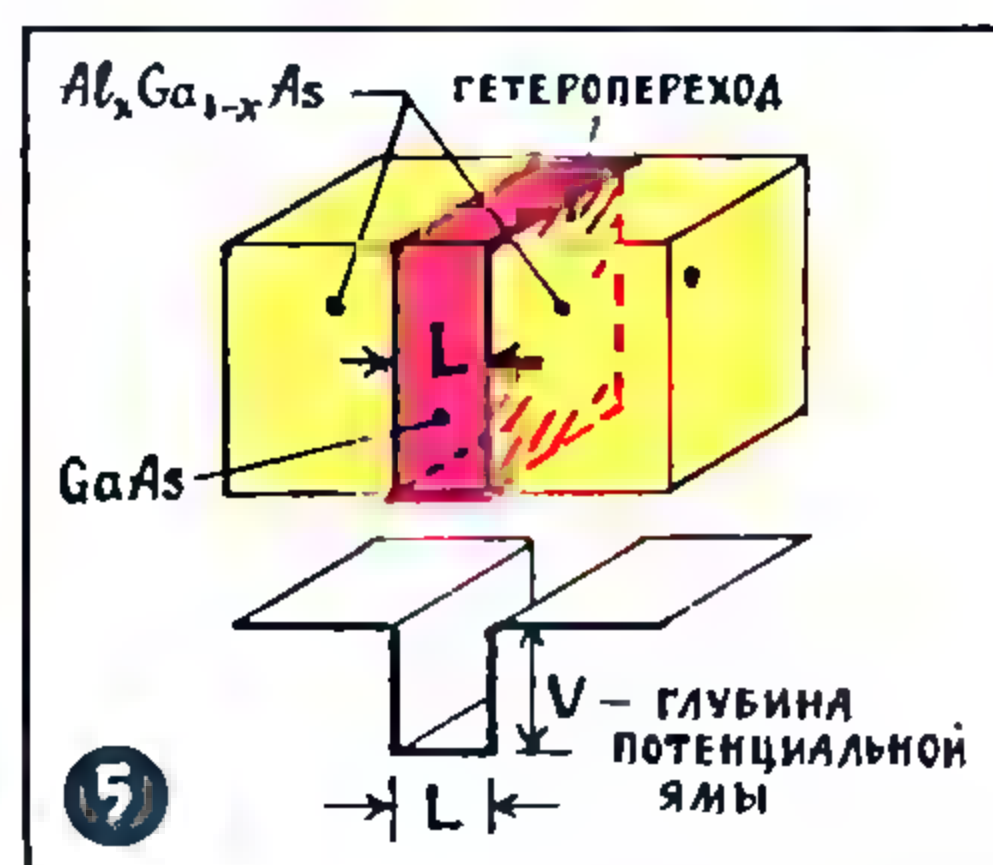
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ.



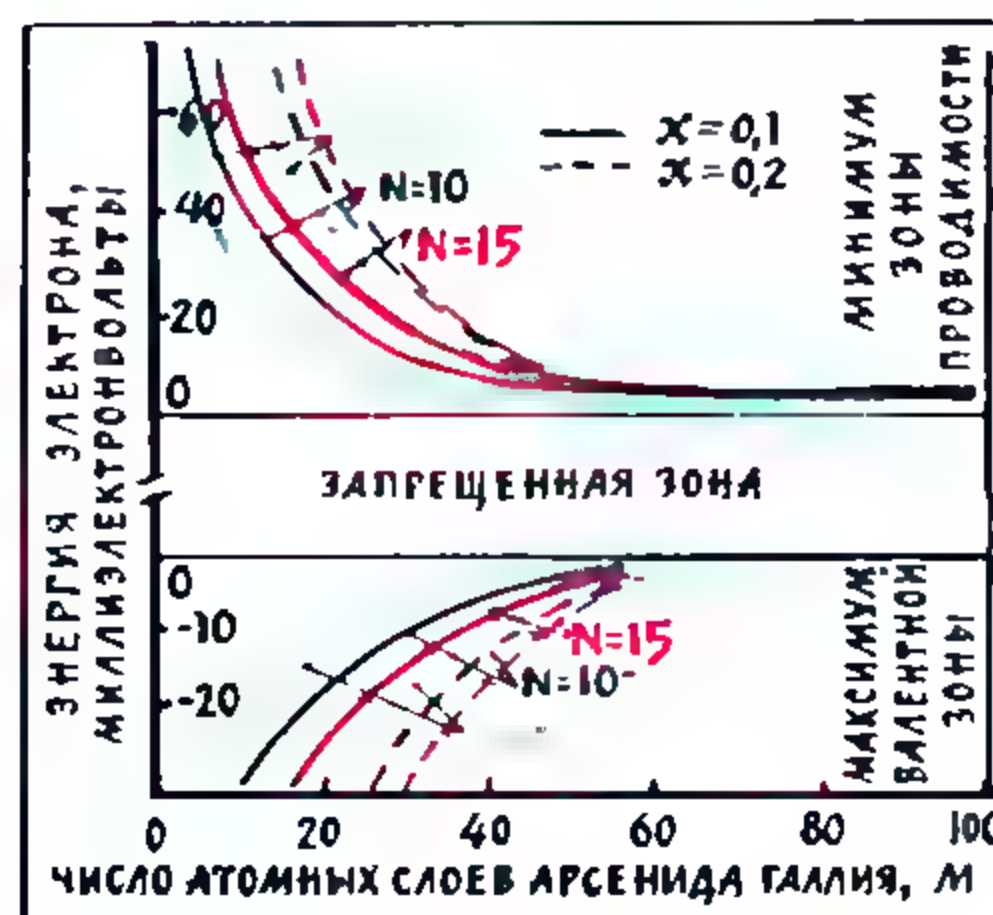
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СВЕРХРЕШЕТКИ



1. Дискретные уровни энергии электрона — спектр — в изолированном атоме.
2. Энергетический спектр двух сближившихся атомов. Взаимодействие приводит к расщеплению каждого уровня на два.
3. Энергетический спектр электронов в регулярном кристалле. Туннелирование электронов через потенциальные барьеры между атомами расщепляет каждый уровень в набор близко расположенных подуровней — зону.
4. Современная технология позволяет выращивать высококачественные периодические структуры, содержащие 100—200 слоев толщиной в несколько десятков ангстрем каждый.
5. Схематическое изображение гетероструктуры: сверхтонкий ($L \approx$



- $\approx 100 \text{ \AA}$) слой арсенида галлия разделяет два слоя тройного соединения $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$. Электроны заперты в арсениде галлия, имеющем более узкую энергетическую щель между зонами.
6. Сверхрешетка — периодическая система гетеропереходов. M — число атомных слоев GaAs , N — число атомных слоев $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$.
7. Кристаллонженерия — управление электронными свойствами вещества.



Важно обеспечивать опережающее развитие поисковых, фундаментальных исследований, добиваться быстрой материализации научных идей в народном хозяйстве и других областях человеческой деятельности. ...Необходимо последовательно укреплять взаимодействие академической, вузовской и отраслевой науки.

Из проекта новой редакции Программы
Коммунистической партии Советского Союза

ШКОЛА БУДУЩИХ ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЕЙ

Прогресс в развитии вычислительной, измерительной, да и бытовой техники определяется фундаментальными достижениями физики конденсированных сред. Конденсированная среда — это такое состояние вещества, когда взаимное притяжение атомов как бы привязывает их друг к другу. Технические приложения физики конденсированных сред весьма разнообразны: это и новые полупроводниковые приборы с высоким уровнем интеграции, это излучатели света и фотоприемники, сверхпроводники и регистрирующие среды для записи информации, оптические линии связи и аккумуляторы электроэнергии, сверхбыстрые переключатели и миниатюрные датчики для современных технологических процессов. Фундаментальные исследования в физике конденсированных сред нацелены в первую очередь на создание новых материалов и технологий. Сейчас на передний край этой области науки выдвинулись проблемы физики неупорядоченных систем, поверхностных явлений и высокотемпературной сверхпроводимости. Некоторые новые направления в физике конденсированных сред были предметом обсуждения на Всесоюзной школе МИФИ 1985 года.

С. ПАНКРАТОВ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Эту большую группу людей, поднявших-ся со скромной волжской пристани «Новомелково» на палубу речного теплохода, окружающие бесспорно принимали за участников какого-либо туристского слета: многие были в штормовках, с рюкзаками, ракетками для бадминтона, фотоаппаратами. Но стоило прислушаться к оживленному разговору, и представление о беззаботных туристах мгновенно рушилось: насыщенность научными терминами не оставляла сомнений в том, что цель собеседников — отнюдь не отдых и развлечения.

Пассажирами теплохода были участники Всесоюзной школы по ядерной физике

имени В. М. Галицкого, которая проходила в спортивно-оздоровительном лагере Московского инженерно-физического института (МИФИ) в Калининской области. Этот лагерь расположен в верховьях Волги, в очень живописном месте, на берегу залива, в густом лесу, и добраться до него можно только по воде.

Что такое школа по какой-либо области науки и чем она отличается от научной конференции? Как правило, на конференциях цель докладчиков — компактно и быстро (существует жесткий регламент) изложить полученные ими результаты. Докладов на конференциях довольно много, и



наука на марше

Сверхрешетки — это новый класс материалов, образованных чередующимися слоями химически различных соединений. Сверхрешетки представляют собой искусственные периодические структуры, не существующие в природе, и хотя впервые такие системы были предложены в 1962 году Л. В. Келдышем, их получение стало возможным лишь в последнее время благодаря достижениям новейшей полупроводниковой технологии. Создаваемые сейчас сверхрешетки обладают высоким совершенством — искусственная периодичность, наложенная на атомную структуру кристаллов, выдерживается с

точностью порядка размера атома. Эта дополнительная пространственная периодичность, «навязанная» кристаллу человеком, приводит к радикальной перестройке электронных свойств полупроводника. Движение носителей тока в направлении, перпендикулярном слоям сверхрешетки, определяется не столько периодическим расположением атомов в микроскопической кристаллической решетке, сколько возможностью квантово-механического туннелирования через потенциальные барьеры — слои одного вещества, разделяющие слои другого. Именно с туннелированием связано богатство

электронного спектра сверхрешетки по сравнению с обычной зонной картиной однородного полупроводника. Варьируя толщину слоев сверхрешетки и состав входящих в нее соединений, можно целенаправленно изменять электронную структуру полупроводника и, следовательно, его потребительские свойства. Изготовление сверхрешеток служит примером нового направления — кристаллоинженерии, когда от исследования свойств веществ и конструирования из них устройств переходят к конструированию самих веществ.

Рисунки на цветной вкладке иллюстрируют воз-



Открытие Шнолы МИФИ 1985 г.

докладчики могут сильно различаться по своей квалификации и научному авторитету. Представляемые результаты обычно получены незадолго до конференции — действительно, кому хочется вещать общеизвестные истины! — и еще не «отстоялись». На школах, особенно по физике, как правило, все по-другому. Докладов немного, и это скорее не доклады, а лекции, читаемые признанными авторитетами, «мэтрами», которые стремятся не столько изложить собственные результаты, сколько подытожить сделанное в данной области науки. На школах в отличие от конференций чувствуется образовательный, просветительский дух и присутствует типично школьное разделение на «учителей» и «учеников». На конференциях это разделение пропадает,

каждый докладчик одновременно и учитель и отвечающий урок ученик.

Существует немало интересных школ по физике. В нашей стране хорошо известны зимняя школа Ленинградского института ядерной физики — «Школа ЛИЯФ» и школа Уральского университета «Коуровка», названная по месту первого проведения этой школы. За рубежом очень популярны Международная школа имени Энрико Ферми, школа по математической физике «Эttore Майорана» и ряд других. Успешно прошедшая школа может стать заметным событием для молодых физиков, хотя значение такого события осознается не сразу. В науке, как в оптических системах, хорошее разрешение деталей и широта поля обзора находятся в обратной зависимости и поэтому начинающий исследова-

можность направленного изменения электронной структуры полупроводников на примере сверхрешетки, составленной из ультратонких слоев арсенида галлия GaAs и арсенида галлия, легированного алюминием $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$. Здесь x — параметр состава: на x атомов алюминия приходится $(1-x)$ атомов галлия; при этом их суммарное количество равно числу атомов мышьяка. Пунктиром показано поведение волновой функции электрона, которая характеризует вероятность его пребывания в той или иной области пространства. Туннелирование электронов через

периодические потенциальные барьеры, образованные слоями $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$, приводит к расщеплению зонной структуры однородного полупроводника на набор мини-зон. Их ширина и положение зависят от соотношения толщин полупроводниковых слоев. С увеличением толщины слоя арсенида галлия электроны начинают активнее туннелировать через потенциальные барьеры, и мини-зоны расширяются. При утолщении слоев $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ проницаемость барьеров ухудшается, электроны оказываются запертыми в «квантовых ямах», и мини-зоны превращаются в дискретные уров-

ни. Так можно управлять электронным спектром.

Интерес к сверхрешеткам обусловлен их будущим широким использованием в электронике благодаря контролируемому изменению их электрических и оптических свойств. В последнее время стали создаваться не только полупроводниковые, но и металлические сверхрешетки, например, на основе марганца и ванадия. Есть все основания ожидать, что при изучении таких «рукотворных» материалов, как сверхрешетки, могут обнаружиться совершенно новые физические явления и открыться обширные возможности их практических применений.



тель, углубляясь в свою конкретную работу, может потерять перспективу. Для молодых людей, а «физика — это игра для молодых», особо важна система ориентиров в огромном пространстве современного научного знания. И вот по идее известных советских физиков, членов-корреспондентов Академии наук СССР В. М. Галицкого и И. С. Шапиро в 1970 году создается ежегодная школа при МИФИ, которая как раз и должна предоставлять своим слушателям возможность ориентироваться в современной физике.

Как это достигается? На Всесоюзной школе МИФИ докладов немного (в нынешнем году, например, выступили всего 11 человек), но это всегда обстоятельные лекции известных ученых, опытных учителей. Каждая из лекций продолжается в общей сложности четыре или шесть часов (требование оргкомитета — не меньше четырех) и, по замыслу организаторов, должна дать слушателям ясную картину современного состояния исследований в определенной области физики. На Школе МИФИ 1985 года шла речь о физике конденсированных сред и ее приложениях.

Что такое конденсированная среда? Формально этим термином обозначают твердое и жидкое состояния вещества — то, что можно получить сгущением, конденсацией газа или пара. Переход в конденсированное состояние связан с понижением температуры или повышением давления, поэтому физика конденсированных сред тесно смыкается с физикой низких температур и физикой высоких давлений. Конденсированная среда — это система сильно взаимодействующих частиц, в которой основную роль играют так называемые коллективные эффекты. Описание и объяснение свойств конденсированной среды

Выступает председатель Оргкомитета, проректор МИФИ по научной работе доктор физико-математических наук А. Александров. Сидят слева направо: заведующий кафедрой теоретической физики МИФИ профессор Н. Нарожный; академик Ю. Каган; директор спортивно-оздоровительного лагеря МИФИ, заведующий лабораторией Е. Крылов.

исходя из индивидуальных свойств составляющих ее атомов или молекул были бы немислимыми, во-первых, потому, что число частиц огромно (примерно 10^{24} в одном кубическом сантиметре), и, во-вторых, потому, что эти частицы сильно взаимодействуют между собой. А вот поведение газов описывается путем своего рода суммирования по всем частицам свойств одной изолированной молекулы. Имеется и еще одно очень важное отличие конденсированных состояний вещества от газов — у конденсированного вещества всегда присутствует определенная упорядоченность в расположении частиц. Если упорядоченность повторяется в пространстве периодически, то в веществе возникает кристаллическая структура. Часто говорят, что в кристаллах присутствует «дальний порядок», имея в виду то, что периодически повторяющаяся упорядоченность может простирается неограниченно далеко. Красивое явление симметрии кристаллов связано именно с дальним порядком.

В жидких и аморфных телах дальнего порядка нет, однако имеется ближний порядок — упорядоченность на расстояниях, сравнимых с промежутками между соседними атомами. Именно этим структура аморфных тел и жидкостей отличается от структуры идеального газа, в котором положение любого атома совершенно не зависит от того, где находятся другие частицы. В аморфных телах и жидкостях взаимо-

зависимость между атомами все-таки существует, то есть имеется определенная закономерность в расположении ближайших соседей. Правда, на больших расстояниях эта закономерность размывается и ближний порядок переходит в «беспорядок», в хаос. Регулярные системы, идеальные кристаллы — а до недавнего времени только они и рассматривались в физике твердого тела — можно считать малым подмножеством, частным случаем неупорядоченных конденсированных сред.

Сейчас в физике твердого тела и конденсированных сред наметился очень серьезный переворот, связанный с тем, что на первый план вышли нерегулярные системы. Оказалось, что хаосу, беспорядку присущи свои законы, резко отличающие поведение неупорядоченных конденсированных тел от свойств идеальных кристаллов. Именно явлениям, происходящим в неупорядоченных, нерегулярных системах, и была в основном посвящена Школа МИФИ 1985 года.

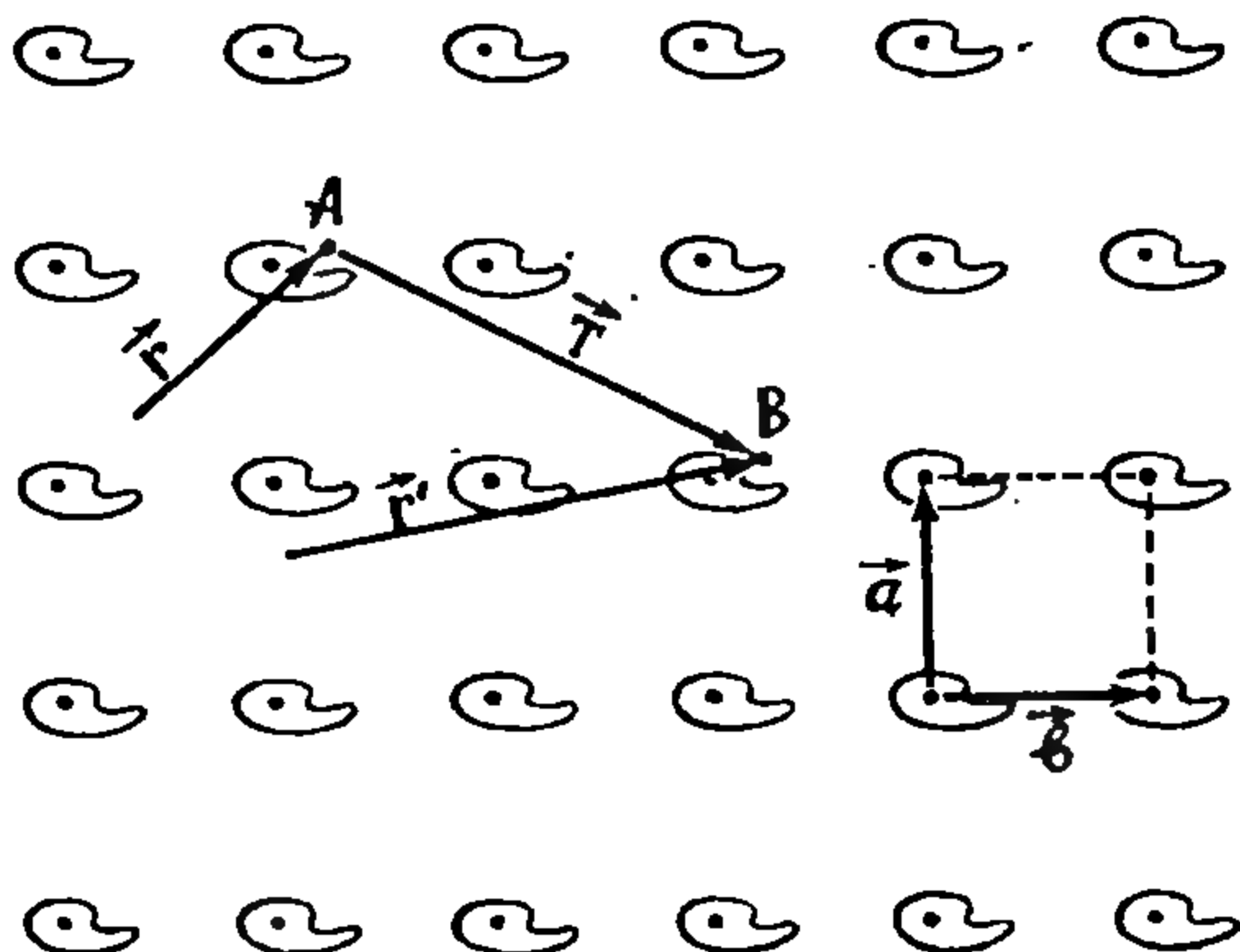
В своей вводной лекции академик Ю. М. Каган (Институт атомной энергии имени И. В. Курчатова, ИАЭ) уделил особое внимание личности члена-корреспондента АН СССР Виктора Михайловича Галицкого (1924—1981), главным научным интересом которого была физика конденсированных сред. В этой области науки ученый получил важные и красивые результаты, теперь при-

знанные классическими. «Мы немного затащали слово выдающийся, — сказал лектор, — но В. М. Галицкий был именно выдающимся физиком, потому что он обладал исключительно прозрачным физическим мышлением. Это качество встречается очень редко. Физик может владеть математическим аппаратом, если это теоретик, методикой постановки опытов, если это экспериментатор, но примат физического мышления многими физиками, к великому сожалению, потерян».

Физика конденсированных сред, по существу, стала интенсивно развиваться лишь после второй мировой войны, когда наиболее остро встала проблема создания новых материалов с заданными свойствами — прочностными, оптическими, полупроводниковыми, лазерными, сверхпроводящими и другими. Свойства материалов во многом определяют развитие технологии, а значит, и промышленности. Наука, изучающая эти свойства — физическое материаловедение, — целиком базируется на аппарате физики конденсированных сред.

Две последующие лекции академика Ю. М. Кагана были посвящены новым идеям в физике конденсированных сред — диффузии и локализации частиц в нерегулярных, неидеальных кристаллах. Вопросы движения и «застревания» частиц в кристаллах весьма важны как для понимания физики протекающих процессов, так и с

Идеальный кристалл можно построить путем бесконечного повторения в пространстве одинаковых структурных блоков. Эти блоки — элементарные ячейки — могут состоять из отдельных атомов, групп атомов, молекул или ионов. В наиболее простых кристаллах, таких, как золото, серебро, медь, щелочные металлы, элементарная ячейка содержит только один атом. В кристаллах более сложных неорганических веществ число атомов или молекул в наименьшей структурной единице кристалла может достигать сотни. Например, известно интерметаллическое соединение — химическое соединение двух металлов — NaCd_2 , в элементарной ячейке которого содержится 1192 атома. В биологических кристаллах — белках, вирусах — может размещаться до миллиона атомов в каждой ячейке. На рисунке показана часть кристалла (для простоты в



двухмерном изображении), построенного из гипотетических белковых молекул, которые не имеют собственной симметрии. Кристалл выглядит одинаково, если его рассматривать из точки А или из точки В. Эти две

точки можно соединить вектором $\vec{T}$ (векторы часто обозначают буквами со стрелочками), который называется трансляцией. Векторы

$\vec{a}$ и $\vec{b}$ — это элементарные трансляции двухмерной решетки, а составленный из них параллелограмм — элементарная ячейка. Из ри-

сунка видно, что вектор $\vec{T}$ можно выразить в виде комбинации элементарных трансляций $\vec{T} = -\vec{a} + 2\vec{b}$. Если соединить точки А и В с началом координат, выбранном в произвольной точке О, то положение этих точек

будет задано векторами $\vec{r}$ и $\vec{r}'$. Слова «трансляционная симметрия кристалла» означают, что если точки А и В атомной решетки отличаются на целое число элементарных трансляций, то такие точки равноправны. Математически это выражается соотношением

$$\vec{r} - \vec{r}' = n_1 \vec{a} + n_2 \vec{b} + n_3 \vec{c},$$

где $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ — элементарные трансляции; n_1 , n_2 , n_3 — произвольные целые числа. Совокупность всех векторов трансляций

$$\vec{T} = \vec{r}' - \vec{r}$$

образует так называемую группу трансляций.

Одинаковый вид на кристалл из точек $\vec{r}$ и $\vec{r}'$

точки зрения прикладных задач, например, при исследовании радиационных повреждений в веществе. Облучение кристалла потоками частиц, его нагрев или обработка приводят к нарушению строгой периодичности и к образованию дефектов. Дефектами принято называть любые отклонения кристаллической структуры от идеальной.

Оказалось, что дефекты кристаллической структуры ведут себя совершенно по-разному в идеальной решетке и в материале с большим количеством других дефектов. В идеальном кристалле дефект «размазан» по всему кристаллу — делокализован, так как из-за идеальной симметрии кристалла для попавшей в него частицы нет никакого выделенного места. Все ячейки кристалла совершенно одинаковы, равноправны, и нет никаких причин, чтобы частица предпочла какую-то одну из них и в ней осталась — локализовалась. Делокализованное движение в идеальном кристалле иногда называют зонным — так движется электрон в зоне проводимости кристаллического полупроводника. В кристаллах, которые называют квантовыми, например, в твердом гелии, делокализация дефектов приводит к необычной — нетепловой — диффузии частиц через кристалл.

Сегодня локализация — одно из ключевых слов физики неупорядоченных конденсированных систем. Чем больше кристалл отличается от идеального, тем отчетливее

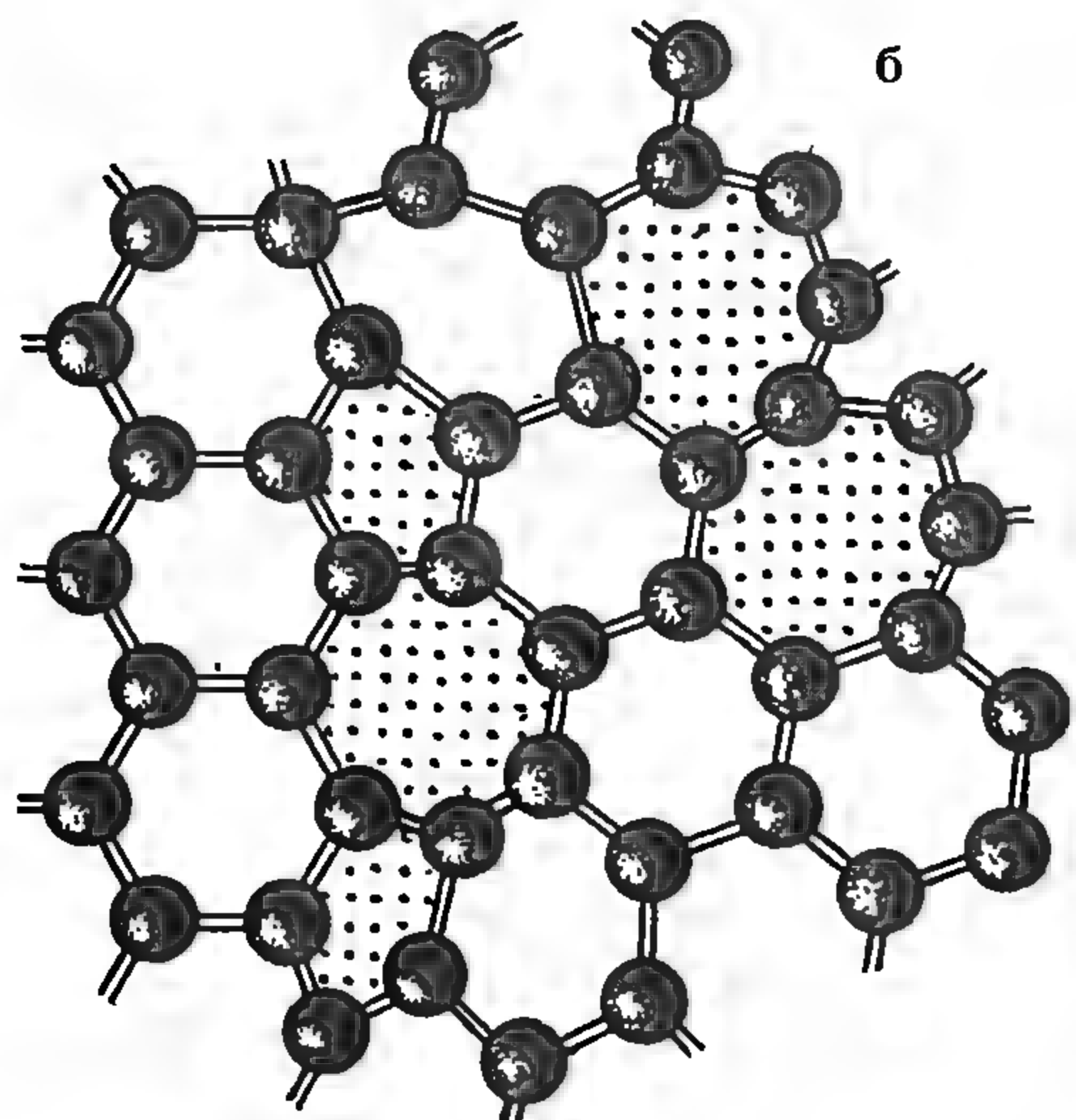
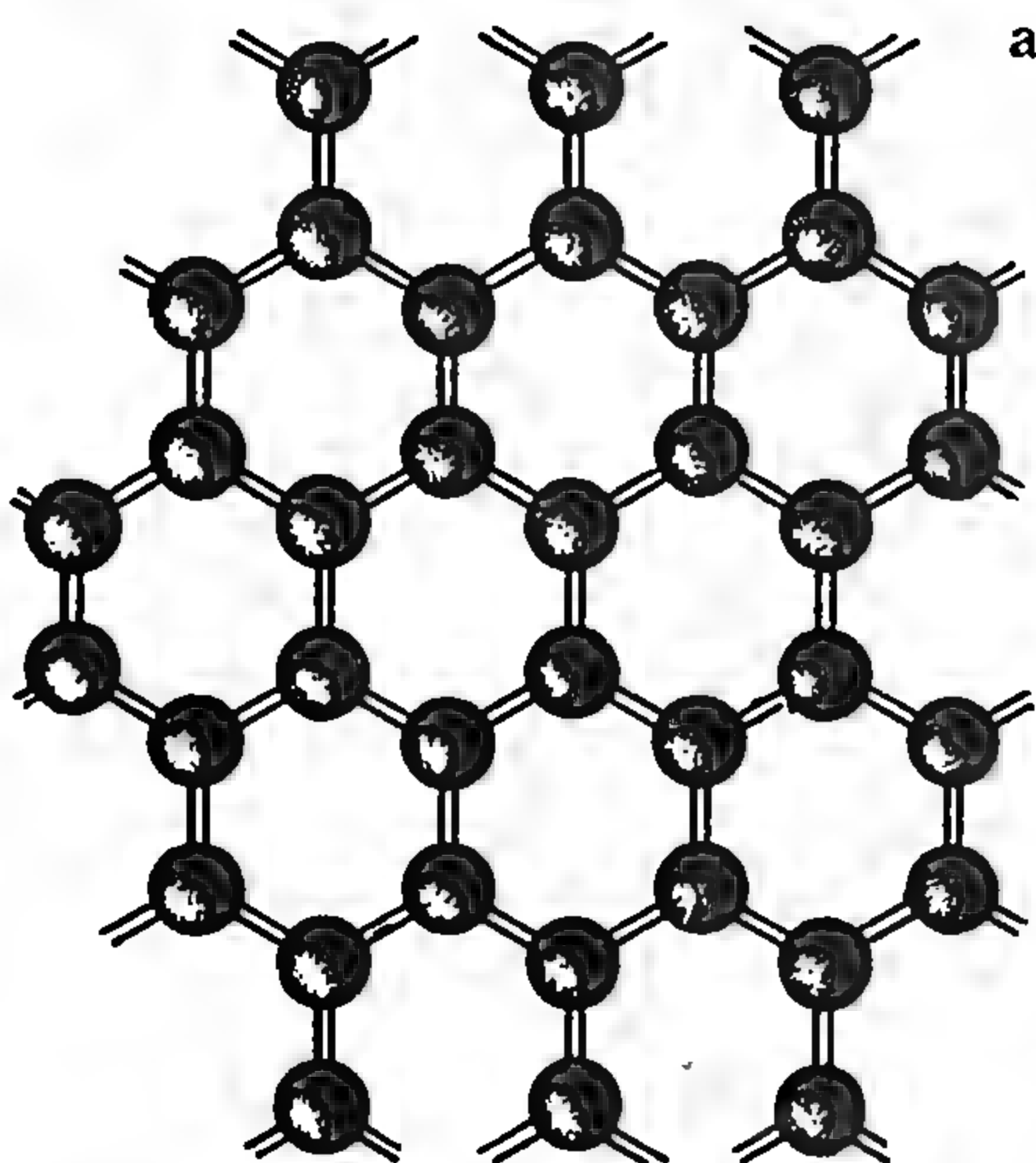
проявляется тенденция к локализации попавших в него частиц. И даже в идеальном кристалле все же происходит локализация, когда сквозь кристалл диффундируют не одна, а много чужеродных частиц, взаимодействующих между собой. Идеальная решетка играет при этом роль периодической матрицы, дискретно-точечного фона, на котором протекают сложные процессы квантовой диффузии. Отсутствие диффузии тождественно локализации частиц в кристалле.

Почему в последние годы так повысился интерес к проблеме локализации и другим тонким эффектам в неупорядоченных конденсированных системах? Ответ на этот вопрос можно было найти в лекциях доктора физико-математических наук М. И. Клингера (Ленинградский физико-технический институт имени А. Ф. Иоффе) и доктора физико-математических наук М. И. Рязанова (МИФИ), которые были посвящены физике стекла. С точки зрения физики стекло — во многом непривычный и непонятный объект. Прежде всего, стеклообразное состояние вещества возникает лишь при особых условиях, например, при очень быстром охлаждении расплава. Лишь немногие химические элементы — кремний, олово, свинец, фосфор, мышьяк, сурьма, сера, селен и теллур и их соединения — способны образовать стекло. Дело в том, что образование стекла (стекло-

называют инвариантностью кристалла относительно группы трансляций. Эта инвариантность — отличительный признак кристаллической структуры.

Схематическое изображение кристаллического (а) и аморфного (б) твердых тел, образованных атомами одного и того же химического элемента (например, кремния). Твердое тело можно считать гигантской молекулой, состоящей приблизительно из 10^{24} атомов. Каждый атом соединен тремя химическими связями со своими ближайшими соседями. В кристаллической модификации ре-

гулярная структура получается бесконечным повторением правильных шестигульников. Все они ориентированы одинаково, и каждый атом имеет одно и то же окружение. В этом случае говорят, что в системе имеется «дальний порядок». Модель аморфного тела (б) состоит в основном из неправильных шестигульников, между которыми расположены пяти-, семи- и восьмиатомные ячейки. В аморфном твердом теле дальнего порядка нет — окружение каждого атома случайно. Тем не менее в аморфной системе присутствует «ближний порядок», так как расстояния между ближайшими атома-

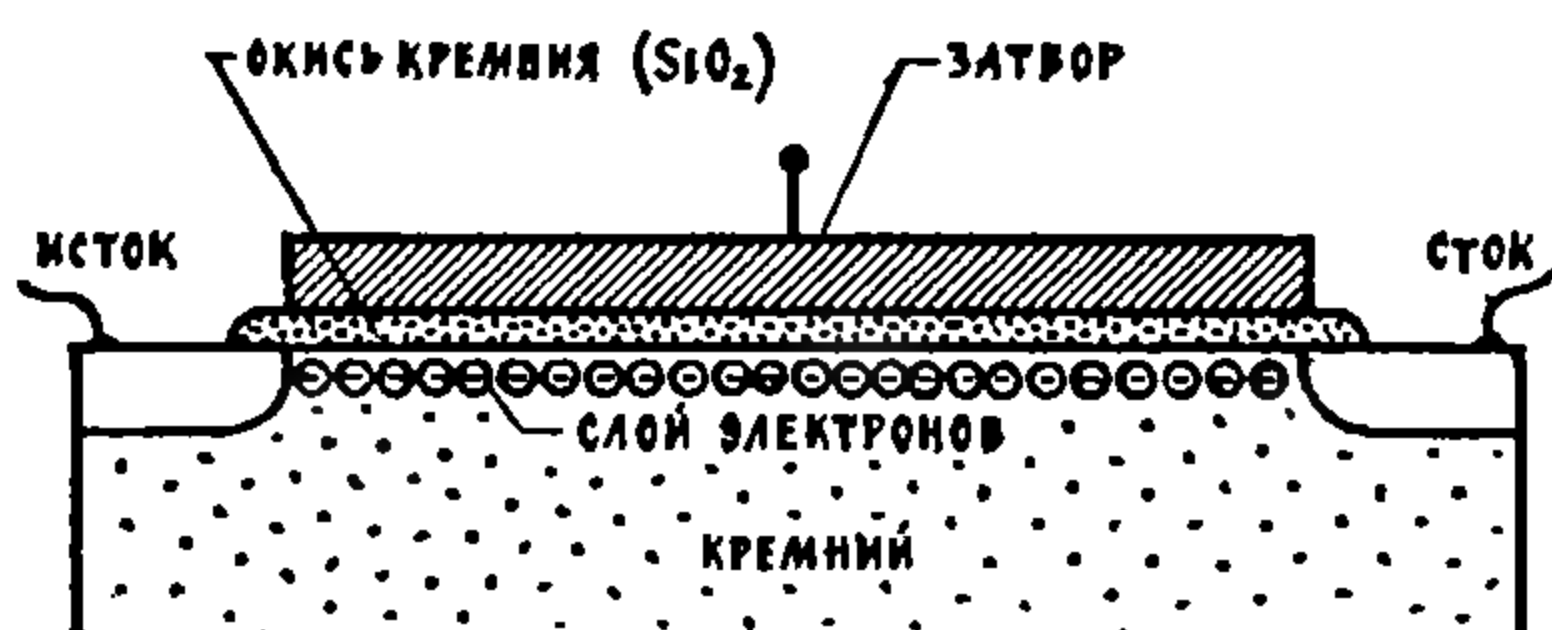


вание) возможно только при подавлении кристаллизации, а именно она наиболее вероятна при сильном понижении температуры. Подавление кристаллизации характерно лишь для определенных химических связей, которыми отличаются перечисленные химические элементы. То, что стеклование этих элементов и их соединений возникает раньше термодинамически «естественной» кристаллизации, приводит к физически непривычному (неэргодическому) поведению стекол, и это сильно затрудняет применение к ним отработанных приемов современной статистической физики и термодинамики.

Интерес к изучению таких систем в последнее время сильно активизируется достижениями микроэлектроники. До недавнего времени вся твердотельная — транзисторная — электроника была основана на глубоком знании физических свойств полупроводниковых монокристаллов и в первую очередь их энергетической зонной картины — чередующихся полос разрешенных и запрещенных значений энергии электронов. Сведения о состояниях электронов в кристаллах, об их зонной структуре появились благодаря упорной эксплуатации представлений об идеальной кристаллической решетке твердых тел. Все, что нарушало эту идеальную решетку, что

ми известны: они задаются теми же химическими связями, что и в кристаллической структуре.

Принципиальная схема полевого транзистора типа металл—оксид—полупроводник. На кремниевую подложку нанесен слой диэлектрика, например, двуокиси кремния, а сверху — еще и слой металла. Этот металлический электрод называется затвором. Если между затвором и полупроводниковой подложкой приложить напряжение, то к поверхности полупроводника из его объема притянутся электрические заряды. Эти заряды могут свободно перемещаться по образовавшемуся вблизи поверхности полупроводника заряженному слою, который называют каналом. Свободное движение зарядов в канале сохраняется даже при охлаждении полупроводника до самых низких температур, почти до абсолютного нуля. Это означает, что сопротивление канала весьма мало, другими словами, слой электронов в канале как бы представляет собой металл. Такой металл на поверхности полупроводника необычен — заряды могут двигаться в нем только параллельно поверхности. Квантование сопротивления Холла в полевом транзисторе связано именно с двумерностью металла на поверхности кремния.



портит трансляционную симметрию — примеси, легирующие добавки, дефекты — считалось «технологической грязью», и до конца 60-х годов мало кто из физиков отваживался изучать «грязные» полупроводники. Многие физики вообще не считали нерегулярную, неупорядоченную конденсированную среду твердым телом — то, что не обладало идеальной симметрией кристалла, для них было жидкостью, чем угодно, но к физике твердого тела не имело отношения. Тело, твердое в механическом смысле, могло быть не допущено в физику твердого тела.

Грязные, содержащие неконтролируемые добавки полупроводники первых поколений не позволяли надежно выявлять физические закономерности. Это сбивало с толку и вызывало со стороны приверженцев «чистой» физики твердого тела насмешки и упреки, например, в том, что в эксперименте с грязными полупроводниками можно получить любой заранее заказанный результат. Но вот технологи научились регулировать поступление нужных количеств примесей в полупроводники — легировать их, и оказалось, что именно примеси формируют электронные состояния и определяют структуру и свойства полупроводниковых приборов, таких, как транзисторы, интегральные микросхемы, фотоприемники и излучатели — одним словом, основных элементов всей современной электроники. После увлечения идеальными структурами и сверхчистыми материалами технике понадобились сильно легированные полупроводники.

Это сразу же привело к новым задачам и даже к новой идеологии в физике твердого тела и конденсированных сред. Для получения сведений об электронных состояниях, а именно эти состояния в конечном счете определяют работу полупроводниковых приборов, стало необходимым рассматривать электроны не в идеальном периодическом монокристалле, а в хаотическом поле примесей. Сильно легированный полупроводниковый кристалл оказывается ближе к аморфной среде, чем к традиционному твердому телу с обязательной трансляционной симметрией.

По мере изучения неупорядоченных конденсированных сред стали выявляться серьезные практические преимущества аморфных материалов. В отличие от них кристаллы надо выращивать, и одно это может быть тормозом для некоторых технологий, требующих быстрого и, главное, дешевого производства электронных компонентов.

Изучение аморфных полупроводников идет в соответствии с техническими запросами по двум основным направлениям. Во-первых, изучаются материалы на основе кремния и, в меньшей степени, его химических аналогов, таких, как германий. Во-вторых, исследуются халькогенидные стекла — аморфные полупроводники на основе серы, селена и теллура. Халькогенидные стеклообразные полупроводники — ХСП — это оптические элементы инфракрасной

техники, фоточувствительные слои передающих телевизионных трубок; это и бесребристые фотографические среды с высоким разрешением, материалы для голографии, оптической обработки информации и микроэлектроники. Наконец, ХСП — основа всем хорошо известной ксерографии.

Очень интересен для физиков и важен для технических приложений «эффект переключения», наблюдаемый в халькогенидных стеклах, — чрезвычайно быстрое (длительность менее одной десятиллиардной доли секунды) и обратимое уменьшение сопротивления электрическому току в десятки, сотни тысяч и даже миллионы раз под действием приложенного электрического поля. На основе этого эффекта создаются надежные переключатели и элементы памяти для вычислительных систем.

До начала 80-х годов и в физике неупорядоченных конденсированных сред и в технологии аморфных материалов было полное торжество халькогенидов, а приблизительно с 1980 года наступила эра аморфного кремния. Выдвижение этого материала на первый план главным образом связано с созданием новых поколений оптоэлектронных устройств и фотоприемников. Особый интерес вызывают фотопреобразователи солнечной энергии из аморфного кремния. Пока энергия, получаемая с помощью солнечных батарей, на два порядка — примерно в 100 раз — дороже энергии, добываемой традиционными путями, например, за счет сжигания нефти. При массовом производстве фотоприемники из аморфного кремния должны быть значительно дешевле нынешних кристаллических, и прямое преобразование солнечной энергии в электрическую станет конкурентоспособным по отношению к другим методам. Во всяком случае, в 1984 году представители нескольких японских фирм заявили, что в период с 1985 по 1990 год они надеются снизить стоимость солнечных фотопреобразователей (фотовольтаиков) на два порядка.

Другая, не менее интересная и практически важная проблема, рассмотренная на Школе, — это сверхпроводимость. Ей посвятили свои лекции «Сверхпроводники с тяжелыми фермионами» член-корреспондент АН СССР Л. П. Горьков (Институт теоретической физики имени Л. Д. Ландау), доктора физико-математических наук А. С. Александров и В. Ф. Елесин (МИФИ, серия лекций «Новые механизмы высокотемпературной сверхпроводимости и радиационное воздействие на сверхпроводники») и доктор физико-математических наук Н. А. Черноплёков (ИАЭ имени И. В. Курчатова, лекции «Технические применения сверхпроводимости»).

Сверхпроводимость входит в технику не так быстро, как это представлялось десять — пятнадцать лет тому назад, хотя уже и сегодня многие возможности сверхпроводящей электротехники действительно заманчивы. Достаточно вспомнить подземные линии электропередачи с ничтожно малыми потерями энергии, скоростной моно-

тели энергии, мощнейшие электродвигатели и многое другое, не говоря уже о том, что термоядерная проблема и магнетогидродинамическое (МГД) преобразование энергии практически осуществимы лишь с применением сверхпроводников.

В последнее время сверхпроводящие магниты стали широко использоваться в ускорительной технике и в быстро завоевавшей популярность ЯМР-томографии. Сверхпроводящие резонаторы и джозефсоновские контакты — важнейший инструментальный прецизионных методов в современной экспериментальной физике и метрологии. Одним словом, сегодня сверхпроводимость — это целый мир, насыщенный красивыми физическими эффектами и техническими приложениями.

Для современной физики сверхпроводимость особенно ценна своим идейным влиянием. Это уникальное явление удалось объяснить лишь тогда, когда был полностью разработан аппарат квантовой механики — почти через полвека после открытия сверхпроводимости, этого, как оказалось, макроскопического квантового эффекта. В результате стало ясно, что не только поведение микрочастиц, но и некоторые макроскопические явления определяются видом главной величины в квантовой теории — волновой функции. Впоследствии идеи сверхпроводимости проникли в физику ядра, в физику высоких энергий и фундаментальных взаимодействий и даже в космологию.

К сожалению, все известные сверхпроводники переходят в это состояние при чрезвычайно низких температурах — как правило, от 1 до 20 градусов Кельвина, то есть вблизи абсолютного нуля. Рекордно высокая температура перехода 24К наблюдается у сплава ниобия с германием. Естественно, что огромное практическое значение имели бы высокотемпературные сверхпроводники, например, такие, которые переходили бы в сверхпроводящее состояние хотя бы при температуре сравнительно недорогого жидкого азота — примерно 80К. Традиционно сверхпроводимость объясняется «спариванием» электронов в веществе благодаря их взаимодействию с посредником — кристаллической решеткой. Такое спаривание называется феноменом Купера — по имени американского теоретика, открывшего этот эффект. И вот недавно возникла идея рассмотреть сверхпроводимость, которая не связана с образованием куперовских пар. Новый механизм сверхпроводимости должен работать в системах с очень сильным воздействием, когда электроны в кристалле настолько теряют свойства свободной частицы, что приобретают огромную эффективную массу и становятся почти локализованными. Потяжелевший, малоподвижный электрон в кристаллической среде может стать так непохож на своего вакуумного собрата, что это уже квазичастица, например, полярон или тяжелый фермион. При сверхпроводимости, основанной на феномене Купера — связи двух электронов че-

рез решетку,—именно параметры среды определяют температуру сверхпроводящего перехода или, что то же самое, температуру разрушения сверхпроводимости. В случае сверхпроводников с тяжелыми квазичастицами критическая температура может определяться другими параметрами и быть значительно выше. Например, в случае поляронной сверхпроводимости температура перехода в сверхпроводящее состояние зависит лишь от массы этих квазичастиц. Теоретики, занимающиеся сверхпроводимостью, набирают сейчас коллекцию разных правдоподобных механизмов,

которые могли бы обеспечить сверхпроводимость при высоких температурах.

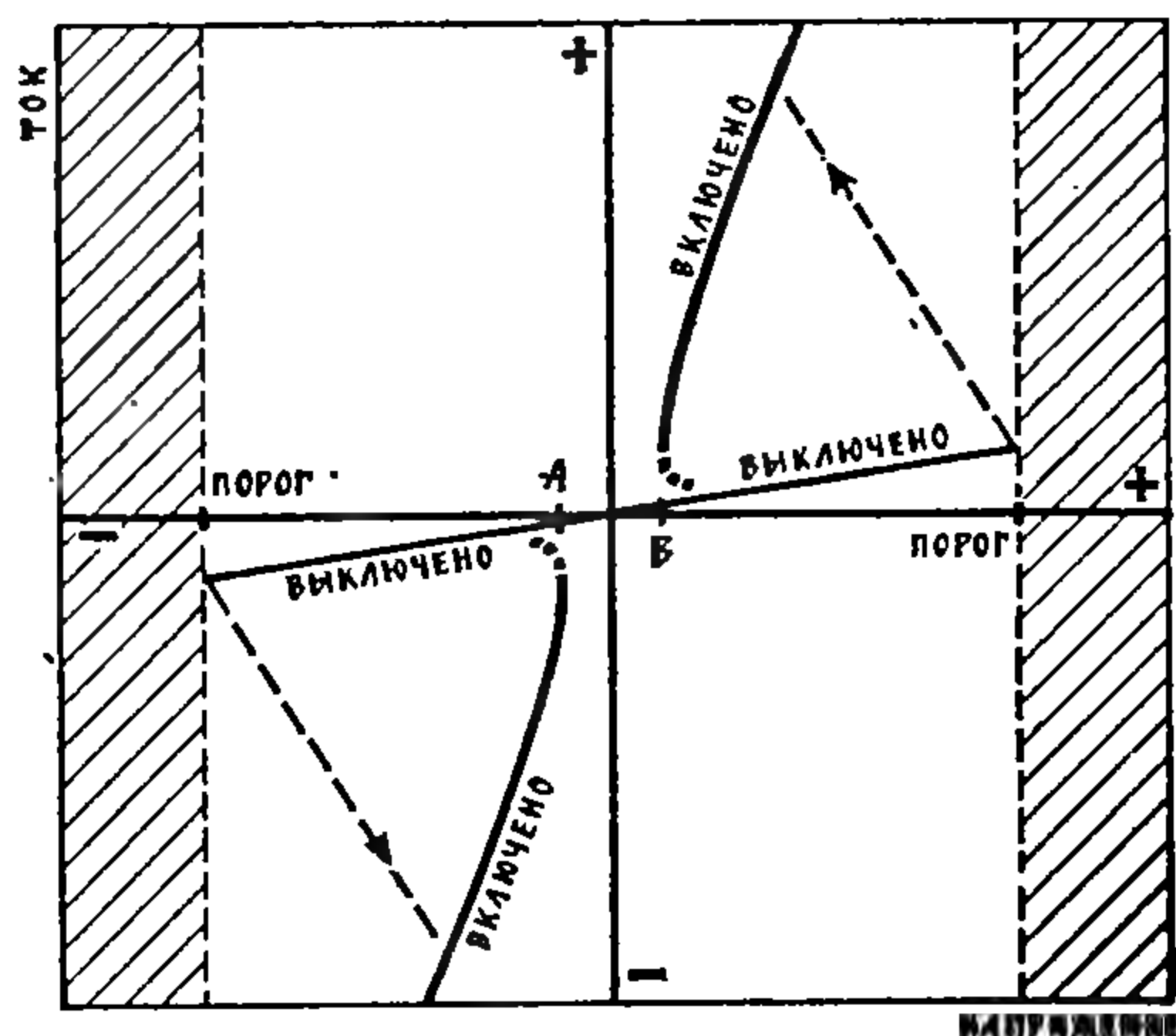
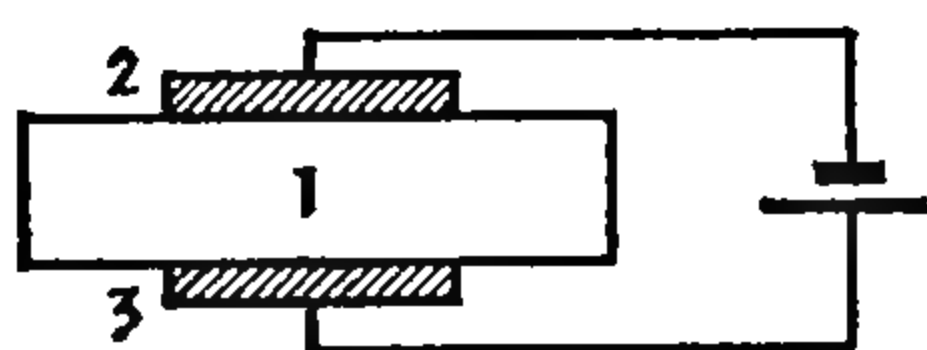
Помимо физики аморфных материалов и проблемы высокотемпературной сверхпроводимости, на Школе рассматривались и другие интересные и особо актуальные сегодня проблемы, такие, как полупроводниковые сверхрешетки и физика поверхности, макроскопическое квантовое туннелирование, андерсоновская локализация и квантовый эффект Холла, функции отклика в классической электродинамике в присутствии магнитного монополя.

Три лекции известного советского теоретика, доктора физико-математических наук Д. А. Киржница (Физический институт имени П. Н. Лебедева АН СССР) дали поучительный пример того, как важен свежий взгляд на устоявшиеся и ставшие общепринятыми научные идеи.

Диэлектрическая проницаемость в электродинамике всегда трактовалась как величина, однозначно определяющая отклик среды на внешнее электромагнитное воздействие, например, на приложенное извне электрическое поле. Выясняется, однако, что это справедливо далеко не всегда и уж заведомо неправильно, если в вещество попадает магнитный монополюс. Неожиданным образом теоретическое исследование магнитного монополя — пока еще гипотетической сущности — оказалось актуальным для всей физики конденсированных сред.

Очень большой интерес у слушателей Школы вызвали лекции о явлениях, происходящих на поверхности твердых тел. Ни одна область физики не может похвастаться таким же быстрым ростом числа публикаций и исследовательских программ, как физика поверхности. Причина этого, как и для аморфных полупроводников, в тесной связи науки и технологии — объектом фундаментальных исследований в физике поверхности часто служат серийно выпускаемые на заводах полупроводниковые приборы. В последнее десятилетие прогресс электронной технологии привел к появлению физики двумерных, грубо говоря, плоских электронных систем — новой области, изучающей конденсированное состояние. Две лекции молодого, но уже хорошо известного своими работами теоретика, доктора физико-математических наук Д. Е. Хмельницкого (ИТФ имени Л. Д. Ландау) были посвящены одному из наиболее интересных открытий в физике 80-х годов — квантовому поверхностному эффекту Холла; он наблюдается в очень распространенных сегодня приборах — полевых транзисторах. Свое название они получили благодаря тому, что управляются внешним электрическим полем, приложенным перпендикулярно протекающему через них току. Полевые транзисторы, как и вообще большинство современных полупроводниковых приборов, выполняются по планарной технологии, то есть состоят из плоских слоев различных материалов. На плоской границе между двумя разными материалами, например, между полупроводником и

Эффект переключения в одном из видов аморфных полупроводников — халькогенидных стеклах — демонстрируется зависимостью протекающего через полупроводник тока от приложенного к нему напряжения. (Диаграмму зависимости тока от напряжения обычно называют вольт-амперной характеристикой.) Типичные переключатели представляют собой слой халькогенидного стекла 1 толщиной 1—5 мкм, зажатый между электродами 2 и 3. Если приложенное к стеклу напряжение становится по абсолютной величине больше порогового значения (заштрихованные участки), то сопротивление полупроводника уменьшается примерно в миллион раз. Протекающий через него ток быстро нарастает (пунктирные кривые), и прибор переходит во включенное состояние. Если в этом низкоомном состоянии напряжение падает ниже «точки отсчета» (участок АВ), то сопротивление полупроводника опять становится очень большим (порядка 10^5 Ом), и прибор выключается. Обычно переключение происходит при напряженности порогового поля 10^4 В/см, время переключения — около 10^{-10} с. Этот эффект используется для создания ячеек памяти мощных ЭВМ.



диэлектриком, появляется двухмерный слой носителей заряда. Если все устройство поместить в магнитное поле и пропустить через плоский зарядовый слой электрический ток, то в направлении, перпендикулярном току, появляется напряжение, которое называется напряжением Холла — по имени американского физика Эдвина Холла, обнаружившего этот эффект. Причем в двумерном случае напряжение Холла ведет себя совершенно необычным образом — оно меняется скачкообразно, как бы перепрыгивает со ступеньки на ступеньку при плавном изменении магнитного поля.

Самым интригующим оказалось, что холловское сопротивление (отношение возникшего напряжения к проходящему через прибор току) с большой точностью выражается через фундаментальные константы: заряд электрона e и постоянную Планка h , а конкретно, холловские «ступеньки» оказались пропорциональными величине h/e^2 . Коэффициентом пропорциональности служит некоторое число, целое или выражаемое простой дробью обязательно с нечетным знаменателем. Эта очень простая на первый взгляд закономерность пока не получила теоретического объяснения. Интересно, что, несмотря на довольно смутное понимание природы квантового эффекта Холла, для него уже найдено важное практическое применение. В первую очередь им заинтересовались метрологи — те, кто занимается точными измерениями и способами передачи единиц физических величин от эталонов к рабочим приборам. Для метрологов квантовый эффект Холла — это физический, природный эталон единицы электрического сопротивления, эталон стабильный и не зависящий от других эталонов.

Интерпретация квантового эффекта Холла затрагивает многие фундаментальные проблемы современной физики, и в лекциях Д. Е. Хмельницкого содержался обзор этих проблем. Одна из них — это уже упоминавшаяся локализация. Для объяснения квантового эффекта Холла важна теория локализации двумерных электронов в случайном поле примесей, которыми обычно «начинен» слой контакта в полевом транзисторе. Проблема локализации тесно связана с возможностью просачивания частицы через потенциальный барьер — эффект, невозможный в классической физике, но ставший одним из самых выдающихся предсказаний квантовой механики. При игре теннисным мячом о стенку мяч неизменно от нее отскакивает. Если же на секунду представить себе «квантовый теннис», то окажется, что посланный в стенку мяч имеет довольно много шансов тихонечко опуститься позади нее. Так частица как бы пробивает себе туннель в стенке, и квантовомеханическое просачивание через непреодолимый, казалось бы, энергетический барьер называют туннельным эффектом или туннелированием. Туннелирующая частица принципиально делокализована, например, в кристалле — квантовомеханическое туннелирование «перекачивает» частицу от одного узла решетки к

другому и как бы размазывает частицу по всему кристаллу.

А что будет, если туннелирующая частица по дороге теряет энергию, если туннелирование происходит в вязкой среде? Две интересные лекции на эту тему прочитал член-корреспондент АН СССР А. И. Ларкин (ИТФ имени Л. Д. Ландау). Интерес к подобной задаче особенно усилился в последнее время в связи с изучением поведения сверхпроводящих контактов при низких температурах. Эта задача очень сложна, и прежде всего потому, что вязкость — понятие не механическое, а статистическое. Другими словами, приходится рассматривать частицу не саму по себе, а в процессе ее взаимодействия с окружением, как говорят, с термостатом. В лекциях были изложены современные подходы к решению этой трудной и важной для практических приложений задачи.

Лекции академика Л. В. Келдыша и кандидата физико-математических наук А. П. Силина (Физический институт имени П. Н. Лебедева АН СССР) были посвящены сверхрешеткам — так называют твердотельные структуры, полученные напылением полупроводников друг на друга периодически чередующимися слоями. Толщина каждого слоя — всего несколько атомов, и при этом качество напыления и строгую периодичность слоев удастся контролировать. Сверхрешетки обладают уникальными свойствами (см. 4-ю стр. цветной вкладки), и их создание стало примером нового технологического направления — кристаллоинженерии.

Уже по перечню лекционных тем, да и по тому, что все лекторы — физики с мировым именем, можно сделать вывод о весьма высоком научном уровне Школы по физике при МИФИ этого года, что, впрочем, характерно и для прошлых лет. Организацию Школы взяла на себя кафедра теоретической ядерной физики Московского инженерно-физического института, созданная в свое время академиком Игорем Евгеньевичем Таммом. Кафедра имеет славные традиции и хорошие возможности для развития новых научных направлений, она готовит физиков-теоретиков широкого профиля, и ее выпускники работают во всех областях физики. Например, большинство лекторов Школы — академик Ю. М. Каган, члены-корреспонденты АН СССР Л. П. Горьков, А. И. Ларкин, доктора физико-математических наук А. С. Александров, В. Ф. Елесин, М. И. Рязанов, Д. Е. Хмельницкий — тоже выпускники этой кафедры.

После определенного периода самостоятельной работы молодые физики приобретают несколько иной вкус к знаниям, чем на студенческой скамье. Эти знания и дает Школа МИФИ, развивая и углубляя то, что усваивается в институте. Ее слушатели получают информацию о науке из первых рук, от известных ученых, и поэтому в Школе при МИФИ охотно занимаются не только начинающие, но и зрелые физики. Обучение в этой Школе — хороший способ воспитания научной молодежи, а ведь это — будущие первооткрыватели.

МЕЛИОРИРОВАННЫЕ ЗЕМЛИ ПОД КОНТРОЛЕМ

Академик ВАСХНИЛ Л. БАЛАЕВ.

Широко, привольно раскинулась наша страна. По площади сельскохозяйственных угодий она занимает первое место в мире. Но, к сожалению, большинство наших земель расположено либо в степях, пустынях и полупустынях, где страдают от недостатка влаги, либо, наоборот, в переувлажненных районах. И везде нужна помощь мелиораторов. Ведь именно мелиорация создает ту основу, на которой с максимальным эффектом могут быть использованы другие виды интенсификации сельскохозяйственного производства: механизация, химизация, селекция. Только с помощью мелиорации можно перейти на индустриальные методы возделывания растений. После этого небольшого вступления я и отвечаю на вопросы анкеты.

1. Благодаря решению майского (1966 г.) и октябрьского (1984 г.) Пленумов ЦК КПСС мелиорация поднята на уровень одной из важнейших государственных задач. Были выделены средства, определены конкретные задачи по наращиванию темпов и масштабов мелиоративных работ.

Хуже обстояло дело с контролем, ведь поставлена задача не только осушать или обводнять земли, а делать это так, чтобы не просто осуществлялась интенсификация сельскохозяйственного производства, но и постоянно принимались меры по охране природы, увеличению ее производительных ресурсов.

Каковы практические пути реализации этой весьма непростой задачи? Осушить или напоить почву влагой — вещь вполне осуществимая. Но ведь это надо делать грамотно, чуть ли не ювелирно. Иначе может начаться затопление территорий при строительстве водохранилищ, разрушение берегов, подтопление прилегающих земель вблизи крупных каналов, подъем уровня грунтовых вод выше критической глубины в районах орошения и как следствие этого — вторичное засоление или заболачивание земель, развитие процессов водной и ветровой эрозии почв и др.

Контроль осуществлялся с помощью наземных методов во время полевых

гидрогеологических и инженерно-геологических съемок. Основные недостатки этих методов — их малая информативность, высокая стоимость и трудоемкость изыскательских работ, сложности при организации оперативного наблюдения за состоянием окружающей среды (мониторинг) на больших территориях.

Принципиально новые, исключительно большие возможности для решения всех этих задач открываются при использовании новейших космических методов исследований: съемки из космоса могут проводиться на очень больших территориях и регистрировать состояние поверхности земли, почв и агробиотозов с помощью разнообразной аппаратуры: многозонального фотографирования, инфракрасной, радиолокационной и телевизионной съемки, СВЧ-радиометрии и т. д.

Необходимо различать пассивные и активные методы аэрокосмических съемок. Первые из них заключаются в регистрации отраженной солнечной радиации или собственного излучения объектов, расположенных на земле (например, теплового). Активные методы основаны на регистрации отраженных сигналов после облучения наземных объектов с летательного аппарата. В этом случае регистрируются или отраженные сигналы, или вторичное (стимулированное) излучение земных объектов.

Наиболее простыми в исполнении являются пассивные фотографические съемки. Они проводятся как в видимой, так и в ультрафиолетовой и инфракрасной областях электромагнитного спектра. Например, с использованием фотографических съемок из космоса во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидротехники и мелиорации (ВНИИГиМ) исследовалось засоление верхнего метрового слоя почвы орошаемых земель республик Средней Азии, Азербайджанской ССР и южных районов Казахской ССР. Особенно детально были изучены орошаемые массивы в Ферганской долине (см. 2—3 стр. цветной вкладки) и в Голодной степи, в Бухарской, Марыйской, Ашхабадской областях, в Кура-Араксинской низменности Азербайджанской ССР. Всего обследование было выполнено на площади около 4 миллионов гектаров. По результатам обработки материалов космической съемки были подготовлены карты засоленности орошаемых земель в масштабе 1 : 100 000.

Анализ показал, что наиболее сильному засолению подвержены орошаемые земли в Прикуринской и Приараксинской полосе (2—3 километра) Азербайджанской ССР, на всей площади Тедженского оазиса, на значительной части земель Хаузханского массива и Мургабского оазиса, Каракульского оазиса, на вновь освоенных землях Джизакской и Бухарской областей, земли, примыкающие к Сардобинскому понижению Сыр-

Если снимать с помощью СВЧ-радиометрики с самолета мелиорируемые поля, то на фоне темной зелени хорошо видна дренажная система.

дарьинской области, и районы нового освоения Центральной Ферганы.

По отдельным районам за 7-10 лет анализ космических съемок выявил явную тенденцию к постепенному улучшению мелиоративной обстановки во всех этих регионах. Особенно хорошо это заметно в Голодной степи, Ферганской долине, в Мургабском оазисе и Кура-Араксинской низменности.

Использование фотографии позволяет решать целый ряд других задач, связанных с эксплуатацией крупных каналов. Так оказалось, что Каракумский канал ведет себя как большая река, в нем появляются островки, близлежащие земли заболачиваются, вода несет много ила, который откладывается на дне.

Широкое использование при мелиорации земель находит инфракрасная съемка. Результаты тепловых съемок, получаемые в виде фотоснимков или цифровых записей на магнитной ленте, позволяют выявить места интенсивной фильтрации воды из каналов и водохранилищ, переувлажненные участки полей и состояние микрорельефа, определять места выхода из строя закрытой коллекторно-дренажной сети, дренажных систем и т. д. Физической основой съемки в среднем и дальнем инфракрасном диапазоне является зависимость тепловых свойств грунтов от влажности (см. графики на 2-3 стр. цветной вкладки). Съемки проводятся с помощью тепловизоров и многозональных сканеров. Результаты фотографирования мелиорированных земель с закрытым дренажем показали, что наиболее четко структура систем дренажа и нарушения в ней проявляются на снимках, полученных для средней части инфракрасной области летом. На более темном фоне посевов четко просматриваются в виде светлых полос все элементы дренажной сети, наблюдающиеся разрывы свидетельствуют об имеющихся здесь нарушениях дрен или коллекторов.

В последнее время все более широкое применение получает метод активного зондирования в ультрафиолетовой области спектра с помощью азотных, аргоновых и других лазеров. Работа ведется преимущественно в ночное время. Мощные импульсы (до 10-12 мегаватт) ультрафиолетового излучения, посылаемые лазером, возбуждают люминесценцию у наземных объектов. Сигналы регистрируются бортовыми полихроматорами с несколькими каналами различного цвета. Сигналы усиливаются и преобразуются в цифровой код.

Лазерная локация позволяет выявить загрязнение водных поверхностей нефтяными продуктами, определять объем биомассы и урожайность сельскохозяйственных культур на полях (до уборки урожая), выявлять стрессовые состояния,



массовые заболевания растений и т. д.

В предыдущей пятилетке появился еще один, можно сказать смело, революционный метод определения влажности почв наших полей. Сотрудники Института радиозлектроники АН СССР совместно с ВНИИГиМом разработали оборудование, основанное на сверхвысоко-частотной радиотелеметрии. Приборы устанавливаются на самолете АН-2 и за короткое время позволяют получить точную карту влажности почв на больших площадях. Такое зондирование может проводиться при длинах волн от нескольких миллиметров до нескольких десятков сантиметров.

За разработку научных основ дистанционного сверхвысоко-частотного радиометрического метода и его использование для оперативного определения влажности почв и уровня грунтовых вод группе научных сотрудников была присуждена в 1983 году Государственная премия СССР.

Огромные практические возможности контроля с помощью рассмотренных выше методов дистанционных съемок с самолетов и из космоса для целей мелиорации следует считать одним из важнейших направлений научно-технического прогресса при орошении и осушении земель. Особенно большой практический эффект они могут дать в сочетании с математическими методами обработки получаемых данных и ЭВМ. В настоящее время в ВНИИГиМе ведутся интенсивные научно-исследовательские работы по созданию алгоритмов и программ автоматизированной обработки аэрокосмической информации, что является основой повышения оперативности и точности подготовки выходных документов.

На второй вопрос я отвечу кратко.

2. Тщательный контроль за водным и солевым режимом почвы примет в новой пятилетке, конечно, более широкий размах. Это, в свою очередь, позволит улучшать использование мелиорированных земель, то есть получать на больших площадях высокие, стабильные урожаи сельскохозяйственных культур.

1984 год

■ ЦК КПСС рассмотрел вопрос о работе, проводимой Ленинградским обкомом КПСС по усилению интенсификации экономики в двенадцатой пятилетке на основе ускорения научно-технического прогресса. Отмечена важность инициативы ленинградцев по разработке территориально-отраслевой программы интенсификации экономики «Интенсификация-90». Эффективность производства повышается за счет технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий, лучшего использования производственного и научно-технического потенциала, комплексной механизации и автоматизации производства и т. д.

■ Миллионный трактор сошел с главного конвейера объединения «Челябинский тракторный завод» имени В. И. Ленина.

■ Автоматизированный комплекс для получения сверхпрочного металла создан в электросталеплавильном цехе Донецкого металлургического завода имени В. И. Ленина. Здесь вступила в строй мощная печь для

термической обработки подшипниковой стали.

■ Достигла проектной отметки — 368 метров — новая радиотелевизионная башня в Риге. Специалисты ленинградского треста «Севзапстальконструкция» собрали антенну на земле, а затем выдвинули мощными лебедками на нужную высоту. Рижская телебашня вошла в десятку высочайших сооружений мира.

■ Начались регулярные плавки металла на Оскольском электрометаллургическом комбинате в Белгородской области. Первые товарные заготовки, отлитые на установке непрерывной разливки стали, были безупречного качества. Первый пусковой комплекс сталеплавильного производства будет давать стране 725 тысяч тонн стали в год.

■ На полгода раньше планового срока завершено сооружение магистрального газопровода Уренгой — Центр-1, одной из крупнейших газовых магистралей большого диаметра протяженностью более трех тысяч километров.

■ В ленинградском объединении «Ижорский завод» досрочно выведен на

проектную мощность уникальный автоматизированный ковочный комплекс. Его продукция — крупногабаритные поковки из слитков весом более двухсот тонн.

■ В устье реки Вента в латвийском городе Вентспилсе началось сооружение самого крупного в республике причала-гавани, предназначенного для обработки суперсухогрузов. С вводом его в строй один из старейших на Балтике портов сможет принимать самые крупные океанские суда.

■ 1 октября на читинском участке БАМа состоялась укладка «золотого звена», символизирующего окончание монтажа главного пути Байкало-Амурской магистрали. Более чем трехтысячекилометровая колея соединила линию Тайшет — Лена с Комсомольском-на-Амуре и Тихим океаном.

■ Первая очередь уникального комплекса термоупрочнения железнодорожных рельсов пущена на ждановском металлургическом заводе «Азовсталь».

■ Новое крупное водохранилище — Бартогайское — емкостью почти треть миллиарда кубометров появилось на карте северного Тянь-Шаня. Вода, которая оросит 115 тысяч гектаров, пошла по тоннелям, рассчитанным на бесперебойную службу в условиях высокой сейсмичности.

■ В Харьковском станкостроительном объединении завершено изготовление первого роботизированного комплекса, управляемого микропроцессором. Такие комплексы найдут применение при создании автоматизированных участков, гибких производств и заводов-автоматов.



Ковш экскаватора ЭКГ-20 — одного из тех, что работают в Якутии на Нерюнгринском угольном разрезе. И это еще не самый большой экскаватор, используемый на горно-рудных предприятиях страны.

В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ ЧЕЛОВЕК

**Доктор психологических наук
Ю. ЗАБРОДИН,**
заместитель директора Института
психологии АН СССР.

1. Историк будущего наверняка отметит, что в начале восьмидесятых годов XX столетия резко возрос интерес к проблеме человека, стремление понять его природу, выяснить потенциальные ресурсы человеческой личности, определить роль и место «человеческого фактора» в условиях ускоряющихся глобальных социальных и научно-технических изменений.

Перед учеными-обществоведами партия и правительство поставили задачу всестороннего исследования крупных практических проблем, возникающих на современном этапе развития нашего общества. Изучение особенностей образа жизни, формирование убеждений и идеалов, выявление требований, которые предъявляет к человеку современная система «наука — техника — производство», вот далеко и далеко не полный перечень тех вопросов, которые поставлены перед науками о человеке, в том числе и перед психологией, самым ходом исторического развития.

Понимая важность научно обоснованного ответа на такие вопросы, советские психологи в минувшей пятилетке активно включились в эту работу. Наиболее важным результатом здесь, по моему мнению, был проведенный рядом крупнейших ученых анализ теоретических основ психологии. Его целью было определение эффективных путей и средств развития как самой психологии, так и внедрения ее достижений в практику народного хозяйства.

Результаты фундаментальных исследований перечисленных выше проблем, доведенные до практических рекомендаций, уже сегодня позволяют существенно повысить эффективность деятельно-

сти человека в современных производствах. Это достигается за счет рационально организованных систем отбора, обучения и распределения профессиональных работников, более точного определения и оптимального развития способностей каждого обучающегося.

Развитие методов и средств диагностики психических качеств личности становится одной из реальных основ для создания психологической службы — эффективного инструмента практической психологии, широкого спектра человеческих способностей и профессиональных навыков.

2. В ближайшие годы мне видится коренная перестройка психологической науки в двух основных направлениях. Прежде всего это дальнейшее развитие системного анализа психических явлений, что, несомненно, приведет к переосмыслению как концептуального, так и теоретического аппарата психологии. Второе направление работы — раскрытие природы человеческого фактора, его структуры и функций, его роли в дальнейшем развитии нашего общества.

Все это позволит нам более глубоко понять основные закономерности психической регуляции жизнедеятельности человека, оценить и эффективно использовать многообразные внутренние резервы психики, определить потенциал развития личности. Вместе с надежными средствами психодиагностики, методами прогноза и управления развитием человека это позволит психологической науке внести свой вклад в научное обеспечение программ и планов социального и экономического развития нашей страны. Думаю, что результаты практической работы психологов должны в самое ближайшее время привести к появлению принципиально нового класса технологий — появлению социальной технологии оценки, управления развитием и активизацией деятельности человека.

В перспективе эта работа может вылиться в создание службы Человека в различных сферах общественной практики. Такая служба, располагая собственной техникой, тоже принципиально новой, опираясь на фундаментальные законы жизни и деятельности человека в природе и обществе, будет способна внести свой весомый вклад в решение гуманнейшей задачи — всестороннего развития способностей каждого человека и наилучшего их применения в интересах социального и экономического прогресса всего человеческого общества.



НАША ЗАБОТА— ЗДОРОВЬЕ БУДУЩИХ ПОКОЛЕНИЙ

Член-корреспондент АМН СССР
С. ДОЛЕЦКИЙ, заведующий кафедрой
детской хирургии Центрального
института усовершенствования врачей.

1. Итоги истекшей пятилетки и перспективы будущей — вопрос, который сегодня стоит перед всем советским народом и в том числе перед нами, медиками. Накопление многих научных фактов и данных дает основание, а теперь и возможность к их качественно новому осмыслению и конкретным действиям. Приведу три примера. В фундаментальной работе «Общие проблемы детской хирургии» (1984 г.) было обосновано воздействие на организм не завершившего свой рост и развитие ребенка хирургическими приемами и терапевтическими методами. Названо это воздействие условно «Управление созреванием» и ныне входит в широкую практику детских врачей. Смысл его в применении широкого спектра интенсивных влияний — физиотерапевтических, медикаментозных, факторов внешней среды и т. д. Операции, выполняемые нами ежедневно, помогли понять те особенности организма ребенка, которые вопреки принятым традициям и шаблонам дают возможность избрать оптимальный метод лечения. Поэтому смещение все большего числа операций и интенсивной терапии на первые дни и недели жизни уже дало ощутимые результаты, например, в лечении такой патологии новорожденных детей, как грыжа, урологические заболеваний и др.

Второй пример. Введение в клинику педиатрии метода фиброэндоскопии — итог многолетнего труда нескольких коллективов. Диаметр исследуемых органов маленьких детей — пищевода, кишечника, бронхов и т. д. потребовал разработки самых разных технических и методических приемов, тщательного поиска возрастных особенностей. Возможность увидеть внутренние органы ребенка «своими глазами» произвела

настоящий переворот при установлении диагноза. Кроме того, некоторые манипуляции, ранее требовавшие операции, сейчас производятся через эндоскоп.

Но главный результат этих исследований — разграничение в некоторых случаях понятия «норма» и «патология», установление связей между заболеваниями, которые раньше считались самостоятельными. Советские педиатры получили новейшую методику диагностики и лечения. Забегая вперед, замечу, что сегодня наша задача — помочь подвести под эти исследования материально-техническую базу.

Последний пример связан с гнойными инфекционными заболеваниями. К ним привлечено внимание специалистов во всем мире. С чем это связано? Микроорганизмы, вызывающие септические заболевания, — необходимое условие существования человека. Любое ослабление защитных механизмов ребенка грозит вспышкой инфекции. Расчеты на антибиотики в полной мере не оправдываются, ибо на смену недавно еще чувствительной к последнему поколению антибиотиков флоре немедленно приходит новая, в ряде случаев даже более опасная. Значит, главное — усилить механизм защиты, а это требует усилий всего населения и, что особенно важно, родителей будущего ребенка вместе с медиками. Повышение санитарной культуры, приобщение к здоровому образу жизни, отказ от дурных привычек (курение и пьянство) находятся в центре внимания общественности. Нам удалось за истекшие годы провести в жизнь ряд мероприятий, способствовавших снижению смертности от сепсиса в два раза («Наука и жизнь», № 1, 1984 г.). Понятно, что все описанное выше не есть окончательный итог или временная кампания. И в дальнейшей нашей работе эти вопросы остаются в поле зрения.

2. Какие новые задачи стоят перед нами?

Оздоровление подрастающих поколений рассматривают сейчас с непривычных и неожиданных позиций. Несколько лет совместно с Центром охраны здоровья матери и ребенка мы проводим исследования в области дородовой диагностики, используя сонографию (ультразвук). Теперь удается на первых месяцах беременности выявить пороки развития плода и устранить их немедленно после рождения. Однако оказалось, что поддающихся лечению пороков меньшинство. Значительную группу составляют дети нежизнеспособные или обреченные на жизнь с глубокими расстройствами. При пороках развития мозга они либо превращаются в источник тяжелых страданий для семьи, или чаще существуют в домах ребенка. Сегодня с помощью ультразвука врачи могут диагностировать не поддающиеся лечению пороки плода на том этапе, когда можно прервать беременность. Проблема эта волнует медиков во всех развитых



странах. Понятно, что очень важно не допустить зачатия такого неполноценного ребенка. На это направлены усилия медико-генетических консультаций. Проблема эта ставит логичный вопрос: чтобы будущий ребенок был полноценным, должны быть здоровы сами родители.

В президиуме Академии медицинских наук и Академии педагогических наук активно работает комиссия «Здоровье, воспитание и образование детей», где постоянно изучаются и внедряются в жизнь последние достижения совместных исследований. Несколько лет мы занимаемся вопросом предупреждения критических ситуаций в здоровье и воспитании детей, разрабатываем меры, чтобы не допустить негуманного, пренебрежительного, а порой и жестокого обращения с детьми, которое наблюдается в западном мире. Помощь общественных организаций, органов правопорядка и смежных специалистов дала ощутимые результаты в этой профилактической работе. Она явится вкладом в выполнение программы улучшения физического и нравственного здоровья подрастающего поколения.

Основной задачей в будущей пятилетке будет перенос результатов теоретических разработок в практику здравоохранения. Наблюдается известная ана-

логия с тем, что сегодня происходит в промышленности и сельском хозяйстве. Разрыв между результатами исследований в области нашей науки и практикой здравоохранения по ряду направлений пока еще существует. В предстоящей пятилетке Министерством здравоохранения СССР, Моссоветом и Академией медицинских наук предусмотрена концентрация сил и средств не только на крупных НИИ или Центрах, но и на обычных городских детских больницах, в которых лечится подавляющее большинство детей. В частности, две большие московские детские больницы — старейшая № 2 имени Русакова и новейшая № 7 в Тушине, — являющиеся базой для усовершенствования врачей страны, будут превращены в своеобразные экспериментальные эталоны. После апробации они послужат образцом для дальнейшего совершенствования помощи детям во всей стране. Сейчас это очень важно. Ведь нередко высказывается справедливое мнение населения, что врачей у нас много, исследования делаются на высоком уровне, но хочется побольше иметь специалистов опытных, отзывчивых и добрых, у которых можно со спокойным сердцем лечить своего ребенка. Думаю, что решение перечисленных задач ответит чаяниям всех, кто заботится о здоровье подрастающего поколения.

1985 год

■ Завершено строительство крупного Костомукшского горно-обогатительного комбината имени шестидесятилетия СССР в Карелии.

■ На николаевском судостроительном заводе «Океан» построен рыболовецкий траулер нового типа «Антарктида»; в нем предусмотрен ряд технических новшеств, облегчающих труд рыбаков. В частности, переброску грузов через все судно осуществляет пневмотранспортер.

■ Начал выдавать продукцию Молдавский металлургический завод в Рыбнице. Предприятие, рассчитанное на ежегодное производство сотен тысяч тонн стали, работает исключительно на металлоломе.

■ К серийному выпуску турбин мощностью миллион киловатт, предназначенных для атомной энергетики, отличающихся резко сниженной металлоемкостью, приступило объединение «Ленинградский метал-

лический завод». Первая такая турбина предназначена для Хмельницкой АЭС.

■ Самое крупное в отрасли ткацкое производство с автоматизированной системой управления создано на Ивановской текстильной фабрике имени 8 марта. Под «присмотром» электронники работают две с половиной тысячи ткацких станков.

■ Завершено строительство крупного газопровода от Уренгоя до города Ельца в Липецкой области протяженностью свыше трех тысяч километров.

■ В Татарии, в городе Елабуга, началось строительство крупнейшего комплекса предприятий, которые будут выпускать универсальные пропашные тракторы мощностью 150 лошадиных сил. Вместе с несколькими крупными заводами, составляющими объединение Камский тракторный завод «КамТЗ» возводятся жилые дома, объекты коммунального хозяйства и культурно-бытового назначения.

■ Паромная переправа, связывающая Азербайджан и Казахстан, открыта на Каспии. Она связывает Баку и порт Актау.

■ Завершено строительство атомного ледокола «Россия». Это четвертый советский ледокол, работающий на ядерном горючем.

■ Первая эксплуатационная скважина пробурена на новом крупном месторождении нефти — Пограничном в Ямало-Ненецком автономном округе. Ее глубина — почти три тысячи метров.

■ На ВДНХ СССР открылась крупнейшая выставка «Научно-технический прогресс-85». Около трех тысяч натуральных образцов и макетов, размещенных в двенадцати тематических разделах, занимают 12,5 тысячи квадратных метров закрытой и 25 тысяч квадратных метров открытой площади.





ПРОБЛЕМА СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ. ОДИН ИЗ ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЯ

(РАЗМЫШЛЕНИЯ СОЦИОЛОГА)

Характерной чертой советского образа жизни является новая связь труда и отдыха, рабочего и свободного времени, стремление проводить свой досуг в коллективах — турпоходы, субботники, клубная деятельность.

Свободное время используется для всестороннего развития человека, его способностей и тем самым для еще большего умножения материального и духовного потенциала всего общества. Приобретенное в свободное время будет возвращено сторицей во время рабочее.

Доктор исторических наук И. БЕСТУЖЕВ-ЛАДА.

ПРОБЛЕМА СЛОЖНАЯ, НО РАЗРЕШИМАЯ

Сегодня проблема досуга, свободного времени становится сложной и трудной социальной задачей, решать которую приходится во всеоружии последних достижений науки. В чем причина? Напомним, что еще совсем недавно работа у подавляющего большинства людей превалировала над отдыхом. И в каждом конкретном случае у каждого народа существовал издавна установленный порядок, когда и как развле-

каться. Так что не надо было ломать голову над вопросом, куда идти и что делать: заниматься, чем приличествует твоему классу, полу и возрасту в той или иной ситуации — и вся недолга. Переход от традиционного сельского образа жизни почти повсеместно к современному городскому образу жизни изменил это положение: свободного от обязательной работы времени стало больше, и перед обществом возникла необходимость целенаправленно регулировать досуг во избежание разного рода негативных социальных последствий.

Между тем традиционный отдых множества людей был не только пассивным (в ка-

...вести целеустремленную работу по идейно-политическому, трудовому и нравственному воспитанию советских людей, формированию гармонично развитой, общественно-активной личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту и физическое совершенство.

Из проекта новой редакции Программы Коммунистической партии Советского Союза.

честве зрителей, слушателей), но и активным — пели и плясали, сказки и поучительные истории рассказывали, рукодельничали и т. д. Очень важную роль играл отдых всей семьи, когда дети, подростки, молодежь были все время в контакте со взрослыми, что чрезвычайно существенно для полноценного воспитания подрастающего поколения.

Нельзя ли найти, так сказать, современные аналоги такому вполне естественному положению вещей?

На страницах печати часто рассматриваются слагаемые многопланового и емкого понятия «социалистическая цивилизованность». В него безусловно входит культура труда, включая сознательную дисциплину, высокую ответственность, эффективную организованность, действенные стимулы. Само собой подразумевается, культура быта, знаний, общения... Перечень этих слагаемых окажется заведомо неполным еще без одного из них — без культуры досуга. Здесь видится искомый «аналог», тут и открываются пути оптимального решения проблемы в современных условиях.

Всестороннее гармоническое развитие личности подразумевает как активное участие члена социалистического общества в общественном производстве, то есть регламентированном государством труде, так и

в содержательном досуге, иначе говоря, труде, никем не регламентированном, любительском. Речь идет о разнообразных занятиях в свободное время: садоводстве и огородничестве, учебе в разветвленной сети народных университетов культуры, техническом творчестве в самом широком диапазоне — от конструирования и моделирования до решения различных научно-технических задач. Во что это выливается? Вспомните парады самодельных автомашин, которые бывают нередко лучше заводских, или выставки моделей самолетов, судов. Сюда относится и всяческая художественная самодеятельность — от сочинения стихов или постановки спектаклей до пения или вышивания, а также устройство вечеров отдыха, организация кружков и клубов по интересам (к ним специально обратимся позже), и так называемое «культурное шефство» над теми, кому по тем или иным причинам затруднительно самим организовать свой досуг, и т. д.

Хорошо известно, что организм homo sapiens десятками тысяч лет был как бы запрограммирован на тяжелый и продолжительный физический труд (да еще, добавим,

Идут занятия кружка умельцев «Левша», организованного для ребят врачом К. Ф. Лентовичем у себя дома.



при весьма умеренном питании). И если пренебречь этим природным кодом развития «разнежиться в кресле», то последствия для здоровья человека бывают неправыми. Наилучшая панацея от такой беды — посильный любительский физический труд. И человек разумный прибег к имитации физического труда в виде разного рода физкультурных упражнений, а потом появился спорт — игровая имитация физического труда, переходящая ныне в своеобразную разновидность искусства. Без физкультуры и спорта нет и не может быть всестороннего развития личности.

Вряд ли нужно добавлять, что для большинства из перечисленных видов занятий необходимы соответствующие знания, определенная информация — мировоззренческая, научно-техническая, общественно-политическая и художественно-эстетическая. Тут имеются в виду не только книги, журналы, газеты, но и теле- и радиопередачи, кинофильмы, театральные постановки и концерты, музейные экспозиции и выставки, непосредственный обмен мнениями на различных встречах с интересными людьми. Словом, любая новая информация, значительную часть которой человек, как правило, получает на досуге.

Общение на досуге Антуан Сент-Экзюпери считал наивысшей роскошью на свете. Собираться, чтобы поговорить о чудесах быстротекущей жизни, — это интеллектуальное занятие, даже, можно сказать, искусство.

Особо следовало бы выделить общение с детьми. Не секрет, что родители тут нередко видят повод для очередной воспитательной акции. Слов нет, воспитывать нужно, но ведь не круглые сутки. Давно открыто, что взаимное общение приносит обоюдный благотворный результат. И ребенок порой дает взрослому не меньше, а в некоторых отношениях даже больше, чем взрослый — ребенку.

Жестоко страдает психика и здоровье человека, его интеллектуальный, моральный, эмоциональный облик без общения с окружающей средой. Под ней подразумевается и лес на закате, и купание в реке, и любованье цветком, и испешная экскурсия по улице собственного города или села, знакомство с местными архитектурными красотою, и, конечно же, поездки в другие города, походы по горам и лесам.

Видите, сколько набирается важного и просто необходимого для всестороннего обогащения человека! Но как практически реализовать такой широкий спектр занятий каждому из нас, да еще когда не каждый умеет выкроить для себя свободное время и далеко не каждый вообще «созрел» для содержательного досуга? Как уменьшить в структуре наших занятий «ничего неделание» (тоскливое безделье, с социологической точки зрения, тоже разновидность времяпрепровождения, своего рода «минус-деятельность») либо праздное пустословие, о котором упоминалось выше? Как увеличить в балансе свободного времени удельный вес перечисленных выше занятий?

РЕШЕНИЕ НАЙДЕНО!

Собственно, полноценная «замена» субботним или воскресным сельским посиделкам открыта сравнительно давно. Помните, у Агнии Барто: «Хоркружок, кружок по фото, а мне еще и петь охота, и за кружок по рисованью тоже все голосовали...» Известны тысячи кружков самодеятельности, в которых провело свой досуг великое множество людей и сформировались личности, достойные уважения. Хорошее и нужное это дело, достойное всяческого развития.

Однако кружковая деятельность устраивает отнюдь не всех взрослых, да и молодежь тоже. Дело в том, что активность их участников несколько ограничена самими принципами организации. Пришел в кружок, изволь подчиняться руководителю и делать то, что он велит. Конечно, это для твоего же блага. Но как хочется порой стать не участником какой-то группы людей, предающихся любительским занятиям под руководством наставника, а членом кооперации в сфере досуга.

Не так давно родилась и воплотилась в жизнь идея клуба по интересам. У такого клуба есть устав, положения которого обязательны для всех, есть формальное членство (иногда даже с более или менее периодически вносимыми взносами), есть правление или руководство, ответственное перед общим собранием, — словом, все, как и в любой кооперации. Налицо более высокая по сравнению с кружком форма социальной организации людей для их деятельности на досуге.

...В начале октября 1985 года в конференц-зале Международного молодежного центра, располагающегося в древнем кремле Ростова Великого, состоялся семинар организаторов клубов по интересам, созданный по инициативе Ярославского обкома ВЛКСМ, областного совета профсоюзов, коллегии управления культуры облисполкома. На трибуну один за другим поднимались представители клубных объединений (ассоциаций) — «Радуга» (г. Пушкино-на-Оке), «Хронос» (Ворошиловград), «Терпсихора» (Новосибирск), «Круг» (Ярославль) и др.

Что такое объединение клубов по интересам?

Представьте себе, что вы записываетесь не в клуб, скажем, пчеловодов или цветоводов, а в некую общественную организацию, включающую в себя много клубов: и пчеловодов, и цветоводов, и многие другие. По сути, в ней множество секций единого многопланового комплекса. Какая-то секция может быть главной, профилирующей для данного объединения, и тут периодически собираются все или подавляющее большинство его членов. В Пушкине, например, таким центром стала секция стрельбы из лука, где можно заниматься всей семьей, а сам характер соревнований позволяет устраивать время от времени нечто вроде всеобщего торжественного праздника.

Набор секций теоретически беспределен, но практически ограничен несколькими десятками, иначе не хватит ни времени, ни



руководителей, ни налицующих «интересов». Одни секции составляют группу спортивных (включая туризм), другие представляют разные виды занятий по домоводству (скажем, кулинария или кройка и шитье), третьи относятся к области прикладного искусства, четвертые — привычная для нас художественная самодеятельность, пятые — разновидности моделирования, шестые — разновидности коллекционирования, седьмые — творческие клубы (доморощенские писатели, композиторы и пр.), восьмые — любители литературы и искусства... Перечень можно продолжать, но главное в другом (тут-то наступает момент, когда, согласно диалектике, количество переходит в совершенно иное состояние — более высокое качество). Сегодня вечером мы всей семьей отправились, скажем, на секцию стрельбы из лука, а завтра папа ушел к своим шахматистам, мама — к своим собаководам, сын — к своим автомобилистам-мотоциклистам, а дочь — к своим туристам. Но в том-то и дело, что в клубном объединении эпитет «свой» приобретает совершенно иной смысл, чем в четырех отдельных клубах, находящихся к тому же и в разных концах города. Теперь это «свой» для всей семьи вместе. Поэтому, даже проводя свободный вечер порознь, члены семьи не теряют связи друг с другом и живут общими интересами.

Дети в таком клубном объединении все время на глазах у взрослых. О них проявляется общая забота, а недостатки воспитания в одной семье до какой-то степени «перекрываются» достоинствами другой, и в итоге — довольно значительный подъем уровня образования всего младшего состава членов объединения. Если мы вспомним только что приводившийся тезис о том, что ребенок дает взрослому не меньше, чем взрослый ему, то нетрудно представить себе общий результат.

К общесемейному «огоньку» клубного объединения можно присесть и одиночкам

Московский клуб «Здоровая семья» объединяет более 250 человек. Зимние походы, совместные занятия зарядкой, бегом, интересные встречи и обсуждения насущных семейных проблем — таково содержание деятельности этого клуба.

самого разного возраста — от студенческого до пенсионного. Мы обычно видим одиночек в качестве посетителей различных учреждений культуры — на выставках, в зрительных залах, в музеях и библиотеках, в парках культуры и на стадионах. А задумывался ли кто-нибудь, каково им дома по вечерам и в выходные? Нельзя же ведь быть счастливым наедине только с телевизором или радиоприемником! Между тем клубное объединение делает членами одной большой семьи всех — и семейных и одиночек.

Досуговые интересы — важная часть духовных. В свою очередь, единство духовных интересов наряду с любовью к делу, которым увлечен, — пожалуй, единственный вид «железобетона», способного в наших современных условиях сплотить семью **воедино**.

Разве этого мало для того, чтобы признать развертывающееся движение за создание объединений клубов по интересам (их уже насчитывается по стране несколько десятков, и число продолжает расти год от года) значительным культурным событием нашей жизни? Присутствие таких катализаторов культуры, наверное, будет таким же общераспространенным в каждом микрорайоне, как сегодня дворовые посиделки на скамейке у подъезда.

В печати и на научных конференциях по проблемам досуга все чаще приходится сталкиваться со словосочетанием «индустрия досуга», которую надлежит всемерно развивать. Думается, однако, что «индустрия досуга» — это не только зрительные залы и стадионы, игровые автоматы и дру-

гие аттракционы. Это еще и кружки, клубы по интересам, клубные объединения, досуговые добровольные общества. Повторяем, неважно — кружок это или клуб. Все зависит от конкретных обстоятельств времени и места, от уровня работы.

Налаженная «индустрия досуга» представляется необходимой предпосылкой (точнее, одной из предпосылок) для эффективного решения ряда актуальных социальных проблем сегодняшнего дня, таких, например, как проблема формирования и укрепления молодой семьи, полноценного воспитания подрастающего поколения, повышения содержательности досуга, ликвидации некоторых антиобщественных явлений и т. д.

Создание такой «индустрии досуга» (включая развертывание подкрепляющих ее предприятий — специальных фирм по материально-техническому обеспечению свободного времени), на наш взгляд, — неотложное дело.

НЕКОТОРЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Грядет время, когда техника внесет в жизнь людей огромные изменения, и, в частности, отпадет необходимость многих деловых или развлекательных поездок, конечную цель которых — получение удовольствия или иной информации — нетрудно будет реализовать нажатием кнопки, не вставая со своего кресла перед телевизором.

С одной стороны, это — великое благо. Всегда есть возможность «посетить» театр, куда никогда нет «лишнего билета». Поставил видеокассету, и смотри любой фильм. При желании можно «оказаться» у окна туристского автобуса на экскурсии по Ленинграду или Парижу. Можно почитать любую редкую книгу дома, а не в библиотеке и принять участие в «телеконференции», задавая вопросы и получая ответы. Можно учиться в школе или университете, не посещая школу и университет. Наконец, можно «увидеться» с другом, который живет на другом конце страны, без посредства самолета или поезда.

Но, с другой стороны, что же получится, если человек всю жизнь просидит перед своим телеэкраном? Не окажется ли он, подобно Маугли, в джунглях, но только электронных?

Конечно, у него есть право выбора. Но тут возникает любопытный вопрос: поедет ли человек в театр, если дома он «окажется» как бы в театральной ложе и к тому же увидит спектакль глазами телережиссера, которые, как известно, много «зорче», чем наши собственные? Пойдет ли он в кино, в музей, в клуб, на экскурсию, если в точности то же самое увидит дома? По нашему мнению, нет — если театры, кинотеатры, клубы, музеи и другие учреждения культуры не изменят организации своей работы; да — если они сумеют приспособиться к новым условиям. А возможностей приспособления, как показывают специальные ис-

следования этого вопроса, у них достаточно. И одна из таких очевидных возможностей — более прочная опора на актив или, иными словами, на соответствующий клуб по интересам. В этом смысле последний становится одним из центральных, основополагающих учреждений культуры, дающим новый импульс деятельности всем остальным. Такую его роль трудно переоценить.

Театр всегда был силен ориентацией на своих «завсегдатаев» — любителей театрального искусства. Конечно, любитель любителю — рознь, и не на каждого целесообразно ориентироваться. Но если образовался, скажем, «Клуб друзей такого-то театра», то насколько же легче будет труппе театра выступать в зале, заполненном своими почитателями!

Мне представляется, что вряд ли я мог бы оторваться от своего домашнего чудозэкрана, чтобы посмотреть фильм в кинотеатре. А вот на собрание «Клуба друзей кино», где предстоит встреча с человеком, который расскажет о предстоящем фильме, и где после демонстрации фильма ожидается интересная дискуссия по поводу увиденного, пойду обязательно, чтобы пообщаться с любителями кино и получить дополнительное удовольствие от коллективного сопереживания.

Кстати, в принципе возможны «клубы друзей» не только театра и кино, но также радио и ТВ.

На музей сегодня обрушилась огромная нагрузка — от нескончаемого потока туристов до нескончаемого потока школьников, для которых музейные залы сделались еще одним учебным кабинетом. Трудно музеям в новой обстановке при старых штатах и старой организации труда. Возможно, стало бы легче, если бы их работники получили возможность прочнее опереться на актив соответствующего клуба по интересам.

Журнал и газета — это как бы автоматически гигантские «клубы по интересам», состоящие из их подписчиков. Как тут важна «обратная связь»? Неудивительно, что учащаются читательские конференции, встречи с читателями членов редколлегии.

Парк культуры, стадион, памятник архитектуры, требующий реставрации... Всюду нужны рачительные энтузиасты, для которых данное учреждение культуры — предмет особого интереса на досуге, и они не пожалеют сил, чтобы помочь там, где нужно, как сегодня помогают Соловкам и Кижам, Суздалью и Ростову Великому тысячи добровольцев. Клуб по интересам создаст должную базу для такой организации.

Мне представляется, что оптимальное решение проблемы свободного времени во многом зависит от нас самих, от нашей сознательности, от нашей активности.

Подборку материалов «Ваше свободное время» см. на стр. 110—136.

СЛОВАРЬ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

«БЕЗЛЮДНАЯ» ТЕХНОЛОГИЯ — этим термином называют недавно возникший принцип организации высокоавтоматизированного производства. Его основа — длительная работа оборудования без участия человека. В производствах такого типа первая рабочая смена, или только ее часть, используется для наладки оборудования, создания запаса заготовок и инструмента, а остальное время суток идет непрерывная автоматическая работа. Осуществление «безлюдной» технологии требует резкого увеличения надежности станков, механизмов и других машин.

Цель внедрения такой технологии — существенное повышение производительности труда и значительное увеличение степени использования техники. Возможность организации круглосуточной работы при освобождении большинства персонала от выходов в вечернюю и ночную смены имеет важное народнохозяйственное и социальное значение.

ГИБКИЙ СТАНОЧНЫЙ МОДУЛЬ — станок с ЧПУ, оснащенный дополнительными устройствами; способен автоматически перенастраиваться на изготовление другой детали. С этой целью автоматизируются: смена рабочих программ, инструментов, приспособлений, заготовок, подлежащих обработке. Для загрузки модулей расточной группы (обычно многооперационных) применяются сменные столы-спутники с заранее установленными заготовками; в токарных модулях часто используются встроенные роботы.

Гибкие модули в условиях малосерийного

производства могут длительно работать без участия человека. Они — главный элемент гибких производственных систем, основа «безлюдной» технологии.

ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ — машина, содержащая одну или несколько механических рук (манипуляторов) и способная перемещать автоматически по программе захватное устройство или инструмент.

Термин «робот» придумал в 1921 году чешский писатель К. Чапек (по-чешски *robota* — барщина, *rob* — раб). Так он называл в своей пьесе «R.U.R» искусственных рабочих, внешне неотличимых от людей.

Промышленные роботы появились в начале 60-х годов в машиностроении как универсальные средства автоматизации различных операций. Вскоре начали выпускаться и специализированные конструкции для выполнения определенных работ: загрузки прессов и станков, дуговой и точечной сварки, окраски напылением, сборки.

Роботы различаются по грузоподъемности, числу степеней подвижности, системе координат основных движений. Оснащаются роботы цикловыми или числовыми системами программного управления; часто используется задание программы методом обучения, когда захват или инструмент по командам с кнопочного пульта проводится через нужные точки траектории, которые фиксируются в памяти робота. Например, запоминается образцовый цикл окраски, который с помощью распылителя, закрепленного в руке робота, выполняет опытный мастер.

Чтобы роботы могли приспосабливаться к изменениям обстановки, например, работать с произвольно расположенными деталями, их оснащают «органами чувств» — датчиками усилий, локаторами, телекамерами, адаптивными системами управления.

Применение роботов позволяет освободить человека от тяжелых или ручных операций, включая и вредные работы, перейти к комплексной автоматизации серийного производства. Подавляющее большинство роботов используется в составе роботизированных технологических комплексов (РТК).

Н О В Ы Е К Н И Г И

Шевелев А. С. **Память о будущем.** Этюды об иммунитете. М. Советская Россия. 1985. 224 с. илл. 50 000 экз. 80 к.

Автор, один из ведущих специалистов в области иммунологии, дает описание иммунологической системы, рассказывает об истории ее изучения, об иммунологических основах эволюции и зарождения жизни.

Чаклин А. В. **Пути к победе над раком.** М. Медицина. 1985. 96 с., илл. 150 000 экз. 25 к.

Лауреат Государственной премии СССР доктор медицинских наук, профессор А. В. Чаклин рассказывает о профилактике рака, о современных способах диагностики и лечения с помощью хирургических, лучевых и химиотерапевтических методов.

Пашенков С. З. **Во вред здоровью, семье, потомству.** М. Московский рабочий. 1985. 95 с. 50 000 экз. 15 к.

Доктор медицинских наук, врач-психиатр Московской наркологической больницы С. З. Пашенков раскрывает роль наследственного фактора в возникновении алкоголизма, показывает, как отрицательно влияет пьянство родителей на их потомство в ряде поколений.

В брошюре рассказано об особенностях семейных форм этой болезни, об отрицательном влиянии пьянства родителей на их потомство, даны рекомендации по профилактике пристрастия к спиртным напиткам.

Бордон В. Е. **Камни: мистика и реальность.** Минск. Наука и техника. 1985. 95 с., илл. 10 000 экз. 20 к.

Размышление о поэтической «символике» камня, вошедшей в фольклор многих народов, о суевериях, связанных с камнями, и реальных свойствах самоцветов.

СИСТЕМА «ГЕЯ»

И ПРОБЛЕМА «ЗАПРЕТНОЙ ЧЕРТЫ»

(ПРИРОДА И БУДУЩЕЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ)

Системой «Гея» названа своеобразная экспериментальная установка — система математических моделей биосферы, созданная в последние годы в Вычислительном центре АН СССР. Она дает возможность с помощью сложных расчетов на ЭВМ получить точные, обоснованные наукой данные о том, как будет реагировать биосфера на те или иные всевозрастающие в наш век воздействия человека на природу. Казалось бы, это чисто академическое исследование. Однако погика фундаментальных исследований такова, что приходит время, и они становятся необходимыми для решения самых насущных задач, стоящих перед людьми.

Нет сейчас на Земле более острой проблемы, чем борьба за мир, за прекращение гонки вооружений, за мирное разрешение возникающих конфликтов. Эту борьбу ведет все прогрессивное человечество, и немалая роль принадлежит здесь ученым. М. С. Горбачев, отвечая на обращение Конгресса лауреатов Нобелевской премии, говорил о том, что авторитетное слово, компетентное мнение, высказанное учеными, должно пробудить сознание людей, призвать их к решительным действиям для того, чтобы остановить и повернуть вспять гонку вооружений, заняться их сокращением. И особо подчеркивал, как это важно сейчас, когда развитие военной техники сделало чрезвычайно трудной задачу контроля над вооружением, когда мы «вплотную приблизились к черте, за которой ситуация может стать вообще неконтролируемой».

На пресс-конференции, состоявшейся после встречи с президентом США Р. Рейганом в Женеве, Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев еще раз подчеркнул: «В нынешних условиях речь уже идет не только о противостоянии двух общественных систем, но и выборе между выживанием и взаимным уничтожением». Ядерная война недопустима, в ней не может быть победителей, — эта мысль прозвучала в совместном советско-американском заявлении.

Система «Гея» и созданная с ее помощью модель ядерной войны помогают оценить все глобальные последствия нависшей над планетой опасности. Помогают определить ту «запретную черту», переступить через которую человечество не должно ни при каких обстоятельствах.

Об этих работах рассказывает академик Никита Николаевич Моисеев — специалист в области общей механики и прикладной математики, заместитель директора Вычислительного центра АН СССР.

Академик Н. МОИСЕЕВ.

Есть ряд проблем и трудностей, которые сегодня во весь рост поднимаются перед людьми, независимо от того, живут ли они в Африке или Европе, в больших городах Америки или тропических джунглях. Они касаются всех. И избежать их никому из нас не дано. Решению этих проблем, поискам путей преодоления возможного кризиса людям придется посвятить все свои интеллектуальные и духовные силы, ибо от этого зависит будущее всех нас, человечество.

Мне хочется показать читателю, что планета вступает в совершенно новый этап своей истории, когда только коллективный разум, коллективная воля и общие целенаправленные усилия позволят избежать катастрофы и открыть перспективы дальнейшего развития цивилизации.

Я буду рассказывать о трудностях, бедах и возможных катастрофах, которые подсте-

регают человечество, но не демонстрация апокалиптических ужасов является моей целью. Совсем наоборот. Я хочу, чтобы читатель увидел те возможности, которые дает людям современная наука. Сегодня она способна не только увидеть заранее те бездонные пропасти, которые может встретить род человеческий на пути своего развития, но и показать, что проход между Сциллой и Харибдой реально существует и мы способны его найти.

Для того, чтобы путник был в состоянии избежать опасностей, он должен заранее знать о них, заранее их предвидеть, заранее искать способы, как их обойти. Именно заранее «фактор времени», как иногда говорят, играет здесь решающую роль. Чем раньше мы найдем разумный способ действий, тем меньшим придется поступаться людям для обеспечения своей дальнейшей судьбы.

И промедление в начале поиска нового пути, будь оно от непонимания или каких-



либо других причин, может обернуться для человечества действительной трагедией. Вот почему вместе с утверждением веры в силу разума я хотел бы, чтобы у читателя после прочтения этой статьи сохранилось бы и чувство тревоги. Надо всегда помнить, что возможность — это еще не реальность. Будущность еще надо завоевать. Людям предстоит пройти долгий и трудный путь познания своих общих целей, им еще предстоит обрести чувство общности, новую мораль и новую нравственную основу жизни людей на планете Земля.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ, ЕЕ БЛАГА И БЕДЫ

Термин НТР — научно-техническая революция, постепенно вошел в наш обиход, и его употребляют, часто не отдавая себе отчета в том, какую огромную нагрузку несет это словосочетание. В последние годы,

за 40 лет, отделяющие нас от окончания самой страшной и кровопролитной войны, которую знало человечество, наука и техника внесли в жизнь планеты поистине удивительные изменения. Выход в космос, овладение ядерной энергией, изобретение ЭВМ... Каждое из этих событий могло бы составить целую эпоху в истории цивилизации. А между тем это всего лишь фон того неудержимого процесса развития, который начался в сороковых годах. Как ни ярки эти события, но они далеко не исчерпывают всего того, что произошло за последние 40 лет. Полимерные материалы, скоростные реактивные лайнеры, невиданный рост производительности труда и многое, многое другое, что совершенно изменило характер нашей жизни, — все это тоже плоды НТР. А сколько новшеств и изобретений находится «на подходе» и уже в ближайшие десятилетия вторгнется в нашу жизнь! Телематика — о ней мы еще будем говорить, гениальная инженерия, которой пред-

стоит, вероятно, изменить всю технологическую основу нашей цивилизации, персональные компьютеры (ПЭМы)...

Все это показывает, что человечество действительно вступает в качественно новую эпоху своего существования. И термин «научно-техническая революция» теперь уже не очень подходящая для нее характеристика. Революцией мы обычно называем быстрый переход из одного режима спокойного развития в другой, тоже спокойный. Иными словами, всякая однажды начавшаяся революция должна в какой-то момент закончиться. Здесь же, в сфере развития науки и техники, технологии и производительных сил, происходит нечто иное.

Сразу после войны началось бурное развитие науки и техники. Началась невиданными темпами перестройка всей технологической основы нашей цивилизации. И уже почти 40 лет, как мы не видим никаких признаков замедления этого процесса.

В «доброе старое время» отцы и дети жили, как правило, в очень похожих условиях: они почти не менялись в течение жизни целого поколения. Теперь же все стало по-другому, и два соседних поколения в развитых странах живут в условиях, весьма отличных. Отсюда у них весьма различные восприятия окружающей действительности. И основная причина — стремительность процесса развития науки и техники, рост могущества цивилизации. Темпы научно-технического прогресса не проявляют тенденции к снижению. Жизнь не стремится вернуться в русло спокойного, умеренного развития. Более того, кажется, что эти темпы все время растут. То в одной, то в другой сфере человеческой деятельности появляются новые «прорывы». И общество непрестанно должно приспосабливаться к новым возможностям и приспосабливать их для своих потребностей. Мы даже не всегда представляем последствия появления того или другого технического новшества. Что стоит, например, последний «взрыв» в области электроники — появление ПЭМов и ЭВМ 5-го поколения, которому суждено, может быть, перевернуть наш образ жизни не в меньшей степени, чем это сделал в свое время паровоз!

Могущество современной цивилизации стремительно растет, а наука и техника открывают все новые горизонты для ее развития. Мы сейчас уже не можем представить, какой была бы наша жизнь без всего того, что дают научные знания и инженерное мастерство. Никогда еще цивилизация не обеспечивала человечество таким количеством благ, как это происходит теперь. Можно говорить об их неравномерном распределении, о существовании миллионов обездоленных, о проблеме Север — Юг и многих других уродствах современной жизни. И тем не менее никогда за всю историю человечества «средний земной житель» не съедал столько, сколько он ест сейчас, никогда не имел столько жилья, сколько он имеет сейчас. Никогда не был обеспечен таким количеством услуг, каким он обеспечен сейчас.

Однако могущество цивилизации способ-

но давать людям не только блага, но и служить источником смертельных опасностей для всего рода *homo sapiens*. Я думаю, что люди впервые начали об этом задумываться после взрывов в Хиросиме и Нагасаки.

Люди неожиданно осознали, что нажатием одной кнопки один человек способен смести с лица Земли целые города и страны. Что могущество человека может сделаться однажды смертельным для человечества. Он может уничтожить не только города и страны, но и основу основ нашего бытия — природу.

Постепенно начало возникать новое представление и той реальности, которая нас окружает: люди стали понимать, что время «вседозволенности» ушло раз и навсегда, начали осознавать, что есть некая «запретная черта» в отношениях между людьми, между странами, в воздействии техники и производительных сил на окружающую среду, другими словами, во взаимодействии человека и природы, переступить которую человечество не должно ни при каких обстоятельствах. И, конечно, на первом месте была и остается пока опасность ядерной войны, тот дамоклов меч, который вот уже 40 лет занесен над родом человеческим.

Ученые — медики, физики, биологи — затратили немало усилий, чтобы оценить последствия возможной ядерной войны. Прямые разрушения и гибель людей от взрывов, смертоносная радиация, генетические последствия — все это подробно проанализировано и неоднократно обсуждалось на международных форумах. Но эти обсуждения обладали одним недостатком — в них не доставало точных, наукой обоснованных количественных оценок, которые показали бы, что более или менее благополучный для кого-либо исход ядерной войны невозможен. Невозможен в принципе!

Необходимо объяснить людям, показать на реальных цифрах, что ядерная война — это вовсе и не война, а самоуничтожение. Мучительное и страшное.

Но ядерная война — это не единственное проявление мощности современной цивилизации, способной поставить человечество на грань катастрофы. Существуют и другие действия людей, могущие привести к такому изменению условий жизни на нашей планете, которые исключают всякую возможность дальнейшего существования цивилизации. Во всяком случае, в современном понимании этого слова! Так, например, уменьшение испарения с поверхности океана вследствие его загрязнения резко уменьшит количество осадков. А их и так недостает большинству районов планеты. А вода — это жизнь, ее уменьшение означает, что люди будут обладать меньшим количеством пищевых ресурсов. Их уменьшение на 20—30 процентов при непрерывном росте населения будет иметь катастрофические последствия, которые сегодня даже трудно предугадать.

Задумаемся еще над одним фактом. Все великолепие современной цивилизации — обилие и разнообразие товаров, транспорт,

Острейшая проблема, стоящая сейчас перед человечеством,— это проблема войны и мира. Империализм — виновник двух мировых войн, унесших многие десятки миллионов жизней. Он угрожает третьей мировой войной. Достижения человеческого гения империализм ставит на службу созданию оружия чудовищной разрушительной силы. Политика империалистических кругов, готовых жертвовать судьбами целых народов, усиливает опасность того, что такое оружие может быть пущено в ход. В конечном счете это грозит глобальным военным конфликтом, в результате которого не оказалось бы ни победителей, ни побежденных, но могла бы погибнуть мировая цивилизация.

**Из проекта новой редакции Программы
Коммунистической партии Советского Союза.**

космические полеты, возможность огромному количеству людей заниматься наукой, искусством, наконец, обеспеченная старость — все это следствие того огромного количества искусственной энергии, которое стало теперь производить человечество. Мы живем не энергией Солнца, как растения и животные, а расходуем те запасы углеводородов — нефти, угля, газа, сланцев, которые накопили прошлые биосферы за сотни миллионов лет! Мы стремительно расходуем невозполнимые запасы, и судьба всех нас зависит от того шланга, по которому эти запасы поступают на земную поверхность. И, если завтра он будет перекрыт, если завтра источники нефти и угля иссякнут, то вместе с ними остановятся поезда и автомобили, прекратится подача энергии. Остановится не только промышленное производство, но и резко сократится производство сельскохозяйственных продуктов, ибо и оно тоже сегодня обеспечивается энергией искусственного происхождения, то есть в конечном счете тем же ископаемым топливом, которое движет сельскохозяйственные машины, производит удобрения и т. д.

Мне могут возразить, справедливо заметив, что иссякающие источники углеводородного топлива будут заменены со временем ядерным горючим, что уже начали появляться реакторы на быстрых нейтронах, что не за горами появление управляемой термоядерной реакции. А все это означает появление бездонных резервуаров энергии, и человечество сможет всегда производить ее столько, сколько ему необходимо.

В таком утверждении много верного. Но кое-что, очень важное, остается за кадром. Действительно, реакторы на быстрых нейтронах многократно увеличат потенциальные энергетические резервы человечества. Можно думать, что и реакция термоядерного синтеза вскоре окажется в руках людей. Но верно и другое: опасность таится в самом количестве производимой энергии несолнечного происхождения. Попробуем в этом убедиться.

Земля получает от Солнца огромное количество энергии и сохраняет при этом примерно постоянную температуру. Значит, наша планета излучает в космос почти такое же количество энергии, которое получает из космоса: приход и расход должны быть сбалансированы, иначе система однажды потеряет устойчивость. Земля либо нагреется, либо замерзнет и превратится в безжизненное тело. В действительности этот баланс не совсем точный. Он был бы

точным, если бы речь шла о безжизненном астероиде. Но на Земле есть жизнь, есть растения, которые с помощью энергии Солнца создают живую материю, вступающую в бесконечный круговорот. И не вся энергия Солнца, которая получена Землей, возвращается в космос. Часть ее оказывается захороненной в недрах планеты. Залежи нефти и угля как раз и содержат часть солнечной энергии, которая была получена Землей и не отражена в космос.

Сегодня во все большем количестве мы начинаем использовать накопленную энергию. Что при этом происходит с тепловым балансом? Эта энергия рассеивается и идет на нагревание Земли, ее тверди, океана, атмосферы. Как бы мал ни был такой «вспрыск» искусственной энергии в тепловой баланс Земли, он неизбежно приведет к определенному увеличению температуры Земли. Сегодня, когда количество производимой энергии измеряется сотыми долями процента потока солнечной энергии, таким потеплением климата Земли можно и пренебречь. Но производство энергии растет быстро. Оно удваивается через каждые 12—15—18 лет. И не за горами то время, когда искусственная энергия начнет сказываться на структуре теплового баланса планеты. Сказанное здесь относится к любой энергии искусственного происхождения, будь это энергия тепловых электростанций или энергия термоядерного синтеза. Только использование энергии Солнца практически не меняет теплового баланса.

Таким образом, распространенное представление о том, что увеличение количества производимой людьми энергии всегда благо, также требует пересмотра: увеличение средних температур планеты на 4—5°C грозит человечеству экологической катастрофой. И здесь есть черта, которую мы не можем переступить.

Я уже, наверное, убедил читателя в том, что научно-технический прогресс, рост мощности цивилизации сулят не только блага. Силой, которую он дает людям, еще надо уметь пользоваться. Человек оказывается теперь в положении Гулливера, который вошел в хрустальную лавку лилипутов. Одно неосторожное движение — и все ее хрустальное величие превратится в гору битого стекла.

Вот почему сейчас внимание ученых во все большей степени начинает обращаться к фундаментальным проблемам современной эволюции биосферы, основной причиной которой теперь становится непрерывно возрастающая нагрузка, порождаемая пре-

жде всего производственной деятельностью человека. И среди вопросов, которые порождает эта проблема, особое значение приобретает изучение природы и человека как одного целого. На необходимость подобных исследований еще в начале нашего века указывал В. И. Вернадский.

НООСФЕРА — ЧТО ОЗНАЧАЕТ ЭТО СЛОВО?

Ноосфера — это слово, которое еще недавно было понятно только узкому кругу специалистов, сегодня проникло на страницы популярных изданий и становится все более и более употребительным. Это отражает особенности тех процессов, которым посвящена предлагаемая статья. Благодаря им научный термин превращается в понятие, необходимое людям в их повседневной жизни.

Еще в начале XIX века в естествознании утвердился термин «биосфера», то есть сфера жизни. Она включает в себя все части нашей планеты, «освоенные» жизнью. Это и атмосфера, и океан, и все части земной поверхности, где утвердилось живое во всех ее формах. Проблемы возникновения и развития биосферы делаются в XIX веке важнейшим разделом естествознания. Одним из выдающихся естествоиспытателей, который посвятил себя этим проблемам, был академик В. И. Вернадский.

Согласно его воззрениям, которые сегодня легли в основу системного изучения биосферы, весь лик Земли, все ее ландшафты, ее атмосфера, химический состав ее вод, вся толща осадочных пород — все это обязано своим происхождением жизни, прежде всего жизни! Именно жизнь, живое вещество определили в первую очередь те эволюционные процессы, которые привели нашу планету в ее современное состояние. Если бы жизнь однажды не возникла на Земле, то наша планета, подобно Луне, не замечала бы уходящих миллионов и миллиардов лет, в течение которых на ее поверхности практически ничего не меняется. Жизнь, согласно Вернадскому, — это связующее звено между космосом и Землей, звено, которое, используя энергию, приходящую на Землю, трансформирует мертвое вещество, создает новые формы материального мира, в миллионы раз ускоряя все процессы, протекающие на Земле. Появление жизни на Земле — это естественный этап ее развития, который ознаменовал качественное изменение русла эволюции Земли как космического тела.

Обосновав общую схему эволюции верхней оболочки нашей планеты, В. И. Вернадский неизбежно пришел к необходимости анализа роли человека во всем этом процессе. В результате родилось учение, которое позднее — через четверть века — получило название «учение о ноосфере».

Смысл учения В. И. Вернадского состоит в следующем. Появление на Земле человека означало новый огромный шаг в эволюции планеты. Его активность многократно

ускоряет все эволюционные процессы, темпы которых быстро растут по мере развития производительных сил, по мере технической вооруженности цивилизации. Дальнейшее неконтролируемое, ненаправленное развитие деятельности людей таит в себе опасности, которые нам трудно предвидеть. Неизбежно наступит то время, когда дальнейшая эволюция планеты, а следовательно, и человеческого общества, должна направляться разумом. Биосфера должна будет постепенно превратиться в сферу разума.

По аналогии с биосферой ноосферой иногда называют ту часть оболочки Земли, которая доступна активности человека, целенаправленному развитию под действием разума. Но такое определение несколько сужает изначальный смысл, который вкладывал В. И. Вернадский в свое учение. Ноосфера — это не просто часть пространства. Надо говорить об эпохе ноосферы, о той эпохе, когда дальнейшая эволюция планеты делается направляемой разумом!

И в таком расширении понятия «ноосфера» заключен глубокий смысл. Вернадский первый указал на необходимость направляемого развития биосферы. Следующий шаг должен состоять, вероятно, в том, чтобы понять, как это сделать! Надо перечислить проблемы, которые для этого надо решить, и начать их решать.

И открыть фронт необходимых исследований надо незамедлительно, ибо современная мощь цивилизации такова — об этом мы уже говорили, — что может легко нарушить то состояние биосферы, которое позволяет людям жить. Либо дальнейшее развитие нашей планеты делается однажды направляемым человеческим интеллектом, либо цивилизация исчезнет с ее поверхности. Третьего пути нет. В этом и состоит суть учения Вернадского.

ОТ УЧЕНИЯ О НООСФЕРЕ К ТЕОРИИ НООСФЕРЫ. СИСТЕМА «ГЕЯ»

Ученые во все времена говорили о гармонии между природой и человеком. При этом обычно имелось в виду такое поведение человечества, которое вписывалось бы в естественное развитие Земли. Минимальное воздействие на природу, сохранение ее в первозданном состоянии, предельная «близость» человека к окружающей природе — вот что имелось в виду. Эти рассуждения были очень наивны и не носили научного характера. Скорее они отражали извечное стремление людей быть ближе к окружающей среде, снять все противоречия между человеком и природой.

Диалектик и естествоиспытатель, В. И. Вернадский хорошо понимал, что ничто на Земле не может быть стабильным, вечным, идеальным. Мир есть и будет соткан из противоречий. Человек всегда будет вмешиваться в окружающий его мир, устраивать его для себя. И задача науки, цель науки и человеческих действий не в том, чтобы

сохранить мир в его первозданном виде, а найти такие формы взаимодействия человека и биосферы, которые обеспечивали бы совместное развитие биосферы и человеческой популяции как ее неотъемлемой составной части. Биосфера может прожить без человека, человек существовать вне биосферы не может.

Вот такое понимание гармонии человека и биосферы, когда он, активно вмешиваясь в природные процессы, сохраняет ее состояние пригодным для своего существования и одновременно направляет развитие человечества так, чтобы оно было способно не только адаптироваться к изменяющимся условиям жизни, но и идти дальше по пути своего развития и процветания, теперь принято называть коэволюцией человека и биосферы. Вступление человечества в эпоху ноосферы означает, что и эволюция Земли вошла в новое русло. Ее дальнейшее течение должно обеспечить коэволюцию человека и биосферы — необходимое условие дальнейшего развития общества. Но она не может возникнуть стихийно. Человек теперь способен очень легко переступить ту «роковую черту», ту грань, за которой начнутся необратимые процессы изменения условий его существования. Биосфера начнет переходить в новое состояние, и места для человека в ее новом состоянии может не оказаться. Вот почему человечество должно быть способным предвидеть результаты своих действий и знать, где лежит «запретная черта», отделяющая возможность дальнейшего развития цивилизации от ее более или менее быстрого угасания.

Наука впервые сталкивается с подобными проблемами и еще не создала инструмента, с помощью которого она могла бы решать задачи подобной сложности. Я специально употребляю слова — «направляемое развитие», а не «управляемое развитие». Когда говорят об управлении, то четко указывают цель — корабль должен приплыть в данный вполне определенный порт. Состояние человечества больше напоминает другой корабль, который ищет проход в рифовом барьере. Он еще не знает, где этот проход, но уже твердо знает, что не должен напороться на рифы. Но для этого он должен видеть эти рифы и понимать, какие буруны означают смертельную опасность для его судна.

Важнейшая задача современной науки — создать инструмент, способный увидеть этот рифовый барьер, эту «запретную черту», этот рубеж, переступить который человечество не должно — ни при каких обстоятельствах! Мы знаем, сколь трудна эта задача, и что нужный нам инструмент возникнет не сразу. Его создание потребует времени и усилий большого количества ученых самых разных специальностей.

В Вычислительном центре Академии наук СССР в 1972 году мы пришли к выводу, что решение проблем глобального масштаба неизбежно потребует построения математической модели биосферы, рассматриваемой как единое целое. Подобная задача каза-

лась почти фантастической, но без ее решения мы не могли рассчитывать ни на какое продвижение в исследовании общих свойств биосферы и ее способности противостоять возможным воздействиям со стороны человека. А создать такой прецедент, то есть вести крупномасштабное прямое экспериментирование с биосферой, невозможно в принципе. Подобный эксперимент не только стоит баснословно дорого, но и опасен — опасен для жизни человечества. Таким образом, математическая модель является единственным средством получения информации о возможном состоянии биосферы вследствие крупномасштабных воздействий человека.

Математическая модель любого объекта или процесса представляет собой его описание средствами математики. Уравнения модели, равенства и неравенства, различного вида ограничения, которые туда входят, позволяют имитировать поведение объекта в различных условиях. Возможность имитации достигается тем, что мы с помощью вычислительной машины можем предсказать изменение его поведения при изменении тех или иных условий, которые описываются параметрами модели. Таким образом, меняя параметры, мы можем проводить разнообразные эксперименты, изучать, как при этом изменяются свойства моделируемого объекта. Другими словами, воспроизводить в электронной машине те или иные фрагменты возможной реальности.

Создание модели — это важный этап развития теории. Она должна уметь объяснить наблюдаемые факты. Но этого еще мало. Хорошая теория, как говорят физики, должна уметь «заглядывать за угол», то есть предсказывать возможность появления фактов, о которых мы еще даже не знаем и не догадываемся. Теория движения, созданная Ньютоном, позволяет предсказать траекторию камня, который мы собираемся бросить. Более того, она позволила однажды предсказать существование планеты Нептун и даже указать ее точное местоположение.

Заметим, что все сказанное касается не только математических моделей. Математика — это язык, необходимый для количественного описания. Модели могут представлять собой описания и на обычном языке — русском, французском, английском... И они могут обладать большой предсказательной силой. Таблица Менделеева не была математической моделью, но она, как мы знаем, обладает удивительной прогностической силой. Аналогичные примеры мы встречаем и в гуманитарных науках, в науках об обществе. Один из самых ярких — предсказание К. Марксом неизбежной концентрации капитала, сделанное на основе созданной им модели капитализма XIX века.

Но вернемся снова к проблемам ноосферы. В. И. Вернадский, его ученики и последователи разработали общую концепцию ноосферы — учение о ноосфере. Оно заставило ученых увидеть многое в новом ракурсе, оказало влияние на организацию на-

учных программ, создало философскую и методологическую базу для новых исследований. Но в последние десятилетия стало нужным нечто большее. Возникла необходимость превращения учения в теорию, оснащенную средствами предвидения, не только качественных, но и количественных оценок. И первым шагом в создании такой теории должна была стать система математических моделей биосферы — своеобразная экспериментальная установка, которая позволила бы изучать реакции биосферы на действия людей и в конце концов найти сакраментальную «роковую черту» — границу дозволенного.

Начало этих работ я датирую 1972 годом, когда после семинара ЮНЕСКО в Венеции, где возникла дискуссия о путях развития глобальных исследований, мы сформировали в Вычислительном центре Академии наук СССР свою естественнонаучную позицию, основные фрагменты которой я только что изложил.

Итак, математическая модель биосферы. Как она должна быть устроена?

Биосфера включает в себя атмосферу. Следовательно, в нашей модели должна быть отражена динамика атмосферы, тем или иным образом описано движение воздушных масс. И не только движение, но и энергетика атмосферы, которая почти не задерживает солнечного света, а нагревается теплом, то есть инфракрасным излучением поверхности Земли и океана. И огромную роль играют еще два фактора. Во-первых, это испарение и конденсация влаги, образование облаков, снега, льда, выпадение осадков. Изменение фазового состояния воды приводит к большой затрате или выделению энергии и является одной из важнейших причин, определяющих состояние атмосферы, а следовательно, и климата. Кроме того, количество осадков, характер облаков, их распределение по территории, влажность атмосферы и почвы наряду с распределением температур — важнейший фактор, влияющий на состояние живой части биосферы, которая носит название биоты и включает в себя флору и фауну.

Второй фактор, определяющий энергетику атмосферы, — это взаимодействие океана и атмосферы. Один хороший шторм в Северной Атлантике передает атмосфере больше энергии, чем она получает непосредственно от солнечной радиации за целый год. Таким образом, модель должна быть способна описывать процессы энергетики океана, его взаимодействия с атмосферой, образования морского льда и т. д. Очень важная характеристика динамики биосферы — активность ее биотической части. В зависимости от характера растительности меняется альbedo земной поверхности, то есть способность отражать солнечную радиацию. Кроме того, характеристики атмосферы и океана зависят от интенсивности геохимических циклов — от характера круговорота веществ в природе. Важнейший из них — углеродный. Он непосредственно влияет на энергетику атмосферы, поскольку увеличение концентрации угле-

кислоты в атмосфере приводит к так называемому парниковому эффекту. Его смысл достаточно прост: углекислота пропускает коротковолновое солнечное излучение, которое нагревает поверхность Земли и океана и задерживает длинноволновое (тепловое) излучение планеты, что приводит к повышению ее средней температуры.

Вот с таких позиций мы и начали работу над моделью биосферы. Несмотря на многочисленные трудности, первый вариант такой модели был закончен к концу 70-х годов.

Модель состояла из двух связанных между собой систем моделей. Одна группа описывала процессы, происходящие в атмосфере и океане, и позволяла изучать явления климатического характера. Другая — описывала поведение биоты. По существу, это была модель, описывающая круговорот веществ в природе (прежде всего углерода) с учетом жизнедеятельности растений. Жизнедеятельность животных мы в нашей модели напрямую не учитываем, поскольку вклад их в энергетику биосферы очень невелик (не более 10 процентов).

С какими трудностями мы столкнулись?

Прежде всего при разработке моделей различных составляющих биосферы нам пришлось произвести тщательную инвентаризацию уже существующих моделей и теорий.

Нам нужно было так подбирать и перестраивать модели отдельных процессов, чтобы из них складывалась, как из кирпичей целое здание, система моделей, описывающая взаимосвязанные процессы. Именно система, которая отвечала бы целому ряду «системных» требований. Так, например, она должна была быть равнопрочной: все отдельные составляющие процесса «жизни биосферы» должны быть описаны с одинаковой степенью детализации.

Второе требование, предъявляемое к нашей системе моделей, связано с ее использованием. Создаваемая система должна была, согласно нашему замыслу, представлять собой своеобразную экспериментальную установку многоразового действия. Задавая определенный сценарий человеческой активности, то есть придавая определенные значения некоторым параметрам и функциям, которые представляют создаваемую людьми нагрузку на биосферу, мы с помощью расчетов на ЭВМ должны определять изменение состояния биосферы. При этом модель должна была быть весьма грубой и в то же время достаточно точной. Она должна, например, отличать климат Поволжья от климата Центральной России и процессы роста растений в амазонской сельве от подобных процессов в сибирской тайге. Такие требования оказываются часто противоречивыми. И для того, чтобы их удовлетворить, приходится кардинальным образом перестраивать существующие модели и создавать специальное математическое обеспечение.

При построении биотического блока трудности были иного характера. Отсутствовали какие бы то ни было традиции. Математи-

ческой биологии как научной дисциплины пока еще не существует. Есть некоторые направления, например, генетика, где уже научились хорошо использовать математические методы, но единой, стройной системы моделей, которая создана, например, в физике, у биологов пока еще нет. Поэтому в первой версии модели мы сочли возможным ограничиться описанием одного только углеродного цикла. Этим термином называют круговорот углерода в природе.

Его схема известна со школьной скамьи. Под действием солнечной энергии в растениях происходит реакция фотосинтеза — углекислый газ (CO_2) расщепляется. Углерод превращается в зеленую массу растений, а кислород возвращается в атмосферу. Растения отмирают или их съедают животные, которые затем также умирают. Эта масса углерода, окисляясь, снова превращается в углекислоту. Такова лишь главная схема углеродного цикла. Одновременно происходит сложное взаимодействие атмосферной углекислоты с океаном. В известных случаях (например, при малых температурах) океан поглощает углекислоту, в других — углекислый газ может с его поверхности выделяться.

Вот подобная цепочка процессов и была положена в основу модели биоты. Но здесь нас подстерегала еще одна трудность: отбор исходной информации. Особенности фотосинтеза в сибирской тайге, в степной зоне и в лесах Амазонки совсем разные, они зависят от балла облачности, средней температуры и т. д. Точно так же и особенность поглощения углекислоты в океане зависит от широты, от температуры... И все эти зависимости, все количественные значения их параметров нам надо было иметь в своем распоряжении. Предстоял огромный труд по сбору необходимой информации — мы использовали не только литературные источники, но и многочисленные советы ученых, и не только соотечественников.

Система моделей, прежде чем начать с ней работать, ставить эксперименты и получать новые сведения о свойствах изучаемого объекта, должна еще быть протестирована. Прежде чем предсказывать поведение биосферы, прежде чем предсказывать будущее, для чего и создана наша система, предстояло убедиться, что она правильно отражает то, что происходит вокруг нас.

Это была еще одна трудность. Наша система моделей должна описывать климат. Значит, она должна отражать какие-то средние характеристики погоды, их изменения от сезона к сезону. Я не хочу вдаваться в обсуждение трудных и не до конца понятных вопросов о том, что такое климат и как его описывать. Замечу только, что, на наше счастье, в природе существуют некоторые явления, которые носят достаточно стабильный характер. И это не только смена времен года. Существует, например, так называемый западный перенос — плохая погода в Европу всегда приходит из Америки. Летом вокруг Антарктиды всегда ходят циклоны. Можно привести еще целый ряд подобных примеров — стабильно повторяющихся климатических ситуаций.

Наша система должна их воспроизводить.

«Настройка» системы на тестовые ситуации потребовала многолетней работы большого коллектива Вычислительного центра АН СССР, помощи и советов многих научных организаций — Главной геофизической обсерватории, Института почвоведения, Института географии Академии наук СССР и многих других.

Наша система получила название система «Гея» — по имени богини Земли. Такое название более точно отражает ее содержание, нежели «модель биосферы». В биосфере присутствует еще человек. В нашей системе он не отражен — в ней нет «человеческого блока». Почему мы его не создали и как обошлись без него, будет рассказано позднее.

Первые большие эксперименты с системой «Гея» мы начали в 1982 году.

ВОЗМОЖНОЕ ПОТЕПЛЕНИЕ, И ЧТО ОНО НАМ СУЛИТ

С помощью системы «Гея» мы не можем предсказывать будущее человечества. Мы можем лишь, создавая определенные сценарии его деятельности, изучать последствия реализации сценария. Другими словами, мы можем оценить, как будет меняться климат, сказать, что произойдет с тропическими лесами или великими степями Евразии, как изменятся условия жизни человека в зависимости от тех действий, которые он предпримет. Поэтому, ставя эксперименты, мы должны позаботиться о сценарии. Это значит, что мы должны уметь поставить вопрос: а что будет, если люди сделают то-то или то-то? Вопросы могут быть самыми разными. Например, любопытно было бы узнать, какова будет судьба сибирской тайги, если сегодня исчезнет великая горная система Гималаи — Гиндукуш — Памир — Тибет. Система «Гея» в принципе способна ответить на подобный вопрос, поскольку в ней учитывается земной рельеф, влияющий на характер воздушных течений.

Заметим, что на него можно ответить, и не прибегая к расчетам с помощью нашей системы. В самом деле, если исчезнет эта горная система, то теплые ветры южных морей проникнут на Север. Они будут нести много влаги — особенно в период муссонов. Исчезнут среднеазиатские пустыни, и в Сибири резко потеплеет. Но одновременно в центре Якутии, примерно там, где ее столица, начнет расти ледник, как в Гренландии. Сейчас в Якутии леса. Несмотря на вечную мерзлоту, там великолепные травостой, позволяющие держать скот и вести сельское хозяйство. Трескучие зимние морозы тому не помеха. А на той же широте в Гренландии — ледник толщиной в 3 километра. Зато зимой там гораздо теплее, чем в Якутии.

Все дело в том, что в течение относительно теплой, но снежной зимы в Гренландии выпадает много снега, который не успевает растаять за три месяца влажного лета с сумеречным серым небом.

Похожая судьба могла ожидать и Якутию, если бы не было заслона от южных

ветров. Конечно, кое-где линия вечной мерзлоты ушла бы далеко на Север, но в целом условия жизни в северной части Сибири стали бы еще более тяжелыми.

Но для первых экспериментов с системой «Гея» нам следовало, конечно, выбрать какой-либо более реалистичный вариант, который оказался бы полезным вкладом в теорию ноосферы.

Одна из проблем, которая волнует сейчас ученых, связана с увеличением концентрации углекислоты в атмосфере. Она вызывает парниковый эффект, средняя температура атмосферы увеличивается, меняется ее распределение по земной поверхности, это влияет, в свою очередь, на перенос воздушных масс, меняется структура влагопереноса и влагооборота. В результате изменяются условия жизни, изменяется продуктивность растительности, как естественных ценозов — лесов, степей, лугов, саванн, так и искусственных ценозов (или, как говорят, агроценозов) — полей пшеницы и кукурузы, пропашных культур, садов, виноградников и т. д.

Этот вопрос не зря волнует ученых. Концентрация углекислоты за XX век существенно возросла. К концу первой четверти XXI века она еще удвоится. Это может заметно изменить средний температурный режим нашей планеты. Но мы знаем, что даже фоновые колебания порядка 1—1,5° или 2°С, которые все время происходят в природе, сказываются на урожаях. А здесь повышение средней температуры будет заведомо превышать колебания температурного фона.

Заметим, что предсказать заранее даже в самых общих чертах результаты такого потепления совсем не просто. Дело в том, что, с одной стороны, увеличение концентрации углекислоты дает растениям больше пищи, то есть создает тенденцию к повышению продуктивности биоты. Но с другой стороны, при повышении средней температуры уменьшается перепад температур между экватором и полюсом. Как показывают многолетние наблюдения, средние температуры на экваторе практически не меняются. Изменения средних температур происходят главным образом за счет полярных зон. Если средняя температура понижается на 0,5°С, то это ничтожное похолодание сразу начинает ощущаться на Севере, где температура понижается на 2—3°. В результате растет площадь морских льдов и их толщина, ухудшаются условия навигации. А как скажется общее потепление в полярных зонах? К чему оно может привести в средних широтах?

Итак, в результате потепления уменьшится перепад температур между экватором и полюсами. А это — главный двигатель, благодаря которому происходит движение атмосферы, переносящее тепло от экваториальных зон к полярным. Если увеличивается перепад температур, то и интенсивность атмосферной циркуляции увеличивается. Уменьшается — циркуляция атмосферы делается более вялой, уменьшается влагоперенос. Значит, засушливые зоны становятся еще более засушливыми, продуктивность биоты падает.

Предсказать заранее, какая из двух тенденций возьмет верх, нельзя! Надо считать.

Первый большой эксперимент, который был проведен на модели «Гея» в Вычислительном центре Академии наук СССР, имел целью выяснить, как изменится (по зонам) продуктивность биоты при удвоении концентрации углекислоты в атмосфере. Таким образом, сценарий человеческой активности, создающей дополнительную нагрузку на биосферу, был относительно прост. Мы полагали, что в результате производственной деятельности будет сожжено такое количество ископаемых углеводородов — нефти, газа, угля, что количество углекислоты в атмосфере удвоится.

Такой сценарий, конечно, довольно условен. Ведь одновременно с производством энергии люди делают и другую работу, создают и другие нагрузки на биосферу. Тем не менее анализ кажется интересным, ибо он дает представление о возможных тенденциях.

Конкретные расчеты в этом эксперименте были проведены сотрудниками ВЦ АН СССР на географической сетке $4 \times 4^\circ$. Что это означает? Мы должны различать географические и климатические особенности различных зон. И модель должна обладать определенной степенью разрешения — как микроскоп. Беря сетку $4 \times 4^\circ$, мы тем самым говорим, что в квадрате 4° по широте и 4° по долготе характеристики биоты неразличимы.

Этот эксперимент с моделью «Гея» в основных чертах подтвердил приведенные выше рассуждения, которые обычны для географической климатологии. В ряде районов достаточного увлажнения продуктивность биоты увеличится, но зато для целого ряда аридных зон и полупустынь, по-видимому, есть угроза превратиться в пустыню. Особенно пострадают, согласно расчетам, страны Сахеля, Передней и Центральной Азии. В благоприятном положении окажется ряд районов Европы и запад Северной Америки. В целом же, в масштабах планеты, суммарная продуктивность биоты практически не изменится.

Подобные расчеты могут иметь и прямое практическое значение для сельскохозяйственного производства. В самом деле, огромная Евразийская степь, которая начинается в Молдавии и тянется до Алтая, так же как и все Средиземноморье, окажется в условиях все более и более засушливого климата. В то же время русское Нечерноземье, Белоруссия, Запад и Север Украины, особенно Северо-Запад России и прибалтийские республики, окажутся, по-видимому, в очень благоприятных условиях для производства разнообразных сельскохозяйственных продуктов.

Еще в прошлом веке известный географ, климатолог, геофизик профессор А. И. Воейков — основатель первой геофизической обсерватории в России (ныне ГГО — Государственная геофизическая обсерватория имени А. И. Воейкова в Ленинграде) — сформулировал известный закон: тепло на Севере — сухо на Юге. Этот закон, который носит теперь название закона Воейкова,

подытоживает многолетние наблюдения. Всякий раз, когда в ходе циклического изменения средних температур на Севере начинает теплеть, в Заволжье, Казахстане и других районах Юго-Востока Советского Союза увеличивается количество засушливых лет. Особенно чутко откликается на изменение количества осадков растительность пустынь и полупустынь. Она-то и служит хорошим индикатором для оценки изменений влажности. Наблюдения показывают: достаточно, чтобы на Севере потеплело на $0,5-1^{\circ}\text{C}$, как растительность Приаралья, например, становится заметно беднее.

Подведем теперь некоторые итоги.

Наш первый крупномасштабный эксперимент, давший не только вполне интересные и важные результаты, но и прогноз, представляющий безусловное практическое значение, показал, что мы находимся на правильном пути. Математическая модель «Гея» превратилась в реальность. И с ее помощью, по мере ее совершенствования мы сможем получать все более и более глубокие и важные оценки крупномасштабных человеческих акций. Этот эксперимент подготовил нас к следующему очень важному исследованию — исследованию климатических последствий ядерной войны, которое было нами проведено в 1983 году. Он заставил нас задуматься над многими другими вопросами и наметить программу новых экспериментов.

ИЗВЕРЖЕНИЯ, ВЗРЫВ, ПОЖАР И КЛИМАТ

Долгое время никто не пытался оценить возможные климатические последствия атомной войны. Считалось, что ядерные взрывы действуют на атмосферу примерно так же, как вулканы, которые, извергаясь, выбрасывают огромные облака пыли. Пыль закрывает доступ солнечным лучам и на какое-то время уменьшает количество солнечной энергии, которую получает Земля. В результате температура земной поверхности и атмосферы падает. Но даже самые сильные извержения, как показывает история, не способны понизить среднюю температуру больше, чем на полградуса-градус. И то на очень короткое время.

Наиболее сильное извержение, которое было на памяти людей, — это взрывы вулкана Тамбора в Индонезии. Извержение произошло в 1815 году и выбросило в атмосферу около 100 кубических километров пыли. Энергия вулкана была, вероятно, сравнима с энергией крупномасштабной ядерной войны. Это нетрудно оценить. По американским данным, поверхностный взрыв в 1 мегатонну (то есть примерно в 100 раз более сильный, чем тот, который уничтожил Хиросиму) выбрасывает на высоту до 10 километров 300—400 тысяч тонн пыли (на что затрачивается лишь 3 процента энергии взрыва). Значит, взрывы общей мощностью порядка 10 000 мегатонн поднимут вверх около 3—4 миллиардов тонн пыли.

Вулкан Тамбора, как мы видели, выбро-

сил вверх около 100 кубических километров пыли. Если считать плотность пыли $0,01-0,05$, то мы легко подсчитаем, что мощность взрыва этого вулкана была примерно такой же, что и в различных сценариях крупномасштабной ядерной войны, то есть порядка 10 000 мегатонн.

Какова судьба пыли, попавшей в район тропопавзы — границы, отделяющей тропосферу от стратосферы? Пыль будет постепенно оседать — за счет гравитации и за счет вымывания дождями, причем особо мелкие частицы пыли (4 мкм) могут год и больше находиться в атмосфере и поглощать значительную часть солнечного света.

Очень непросто оценить, как изменяются оптические свойства атмосферы, ее прозрачность, из-за присутствия пыли. После выброса 3 миллиардов тонн пыли прозрачность атмосферы должна была заметно понизиться. Поэтому, вероятно, извержение вулкана Тамбора имело определенные климатические последствия. И действительно, дошедшие до нас рассказы очевидцев тех времен говорят не только о красивых закатах, которые были вызваны присутствием пыли в верхних слоях атмосферы, но и о холодном дождливом лете в Европе. Однако дождливые и холодные летние месяцы в Западной Европе бывают и без извержения вулканов. Наблюдавшиеся климатические изменения, вызванные извержением вулкана Тамбора, вряд ли существенно превосходили фоновые колебания климата, которые всегда существуют.

Вот почему считалось, что изменение климатических характеристик в случае ядерной войны не может быть значительным, и уже, во всяком случае, на фоне других катастрофических последствий ядерного удара — взрывов, разрушений, всеуничтожающей радиации и т. д. — этими изменениями можно пренебречь.

Однако исследования, проведенные несколько лет назад профессором П. Крудцем из института Планка (ФРГ), а позднее и многими другими, показали, что в атмосферу после ядерного взрыва поднимется не только пыль, но также и огромные количества сажи. Дело в том, что ядерная бомба страшна не только сама по себе. Она может сыграть роль спички, которая зажжет пожар невиданной силы. Такой пожар вспыхнет не только в лесах, но и в городах, где сейчас очень много горючего материала (его плотность в современных городах в 5—8 раз больше, чем в лесу).

Профессор Крудцен обратил внимание на то, что высокие концентрации энергии при достаточном количестве горючего и доступе кислорода порождают самоподдерживающиеся пожары — пылающие вихри, получившие название «огненное торнадо». Другими словами, пожар — это цепная реакция. Для того чтобы возникнуть, ему нужна спичка-запал, которая создает начальную концентрацию энергии, а затем пожар сам выделяет огромные, все увеличивающиеся количества энергии. И если приток кислорода достаточно интенсивен, то пожар пре-

кратится лишь тогда, когда полностью будет переработано все горючее.

Концентрация энергии в пожарах может расти, достигая такой величины, когда сгорает все — и металл и железобетон (металлический каркас), не говоря уже о горючих материалах, дереве, пластмассе. При тепловом импульсе, превышающем 20 калорий на квадратный сантиметр, сгорает практически все, что способно гореть. В Нагасаки тепловой импульс был близок к этой величине.

Чтобы вызвать огненное торнадо, не обязательно использовать ядерное горючее. Уничтожающую силу огненного торнадо испытывали на себе жители Гамбурга и Дрездена во время второй мировой войны, хотя англо-американская авиация располагала тогда только обычным оружием — бомбами, начиненными тротилом.

Если огненные смерчи могут быть порождены и обыкновенным оружием, то для мощных ядерных взрывов, как показали расчеты, огненные торнадо — обязательные спутники. А если так, то над городами — объектами атомных бомбардировок — поднимется огромное количество сажи.

Все это заставило ученых серьезно заняться проблемой пожаров. Сначала речь еще не шла о климате: ученые хотели прежде всего понять, какими могут быть пожары, вызванные ядерной войной, оценить их возможную мощность и количества пыли и сажи, которые они способны выбросить в верхние слои тропосферы.

Занялись изучением лесных пожаров. Еще в 1961 году американский исследователь Дж. Хилл показал, что ядерные заряды мощностью 1, 3 и 10 мегатонн выжигают соответственно 500, 1000 и 2100 квадратных километров леса. При этом на тех участках, где тепловой импульс взрыва достигает 15 калорий на квадратный сантиметр, наступает самовозгорание. Тепловой импульс, который возник во время бомбардировки Нагасаки, был близок к 20. Согласно данным журнала «Амбио», средний ядерный заряд будет иметь мощность порядка 0,4 мегатонны. Такой заряд способен выжечь 250 квадратных километров леса. Следовательно, для того, чтобы превратить в костер 1 миллион квадратных километров леса, потребуется около 13 процентов общего ядерного арсенала планеты.

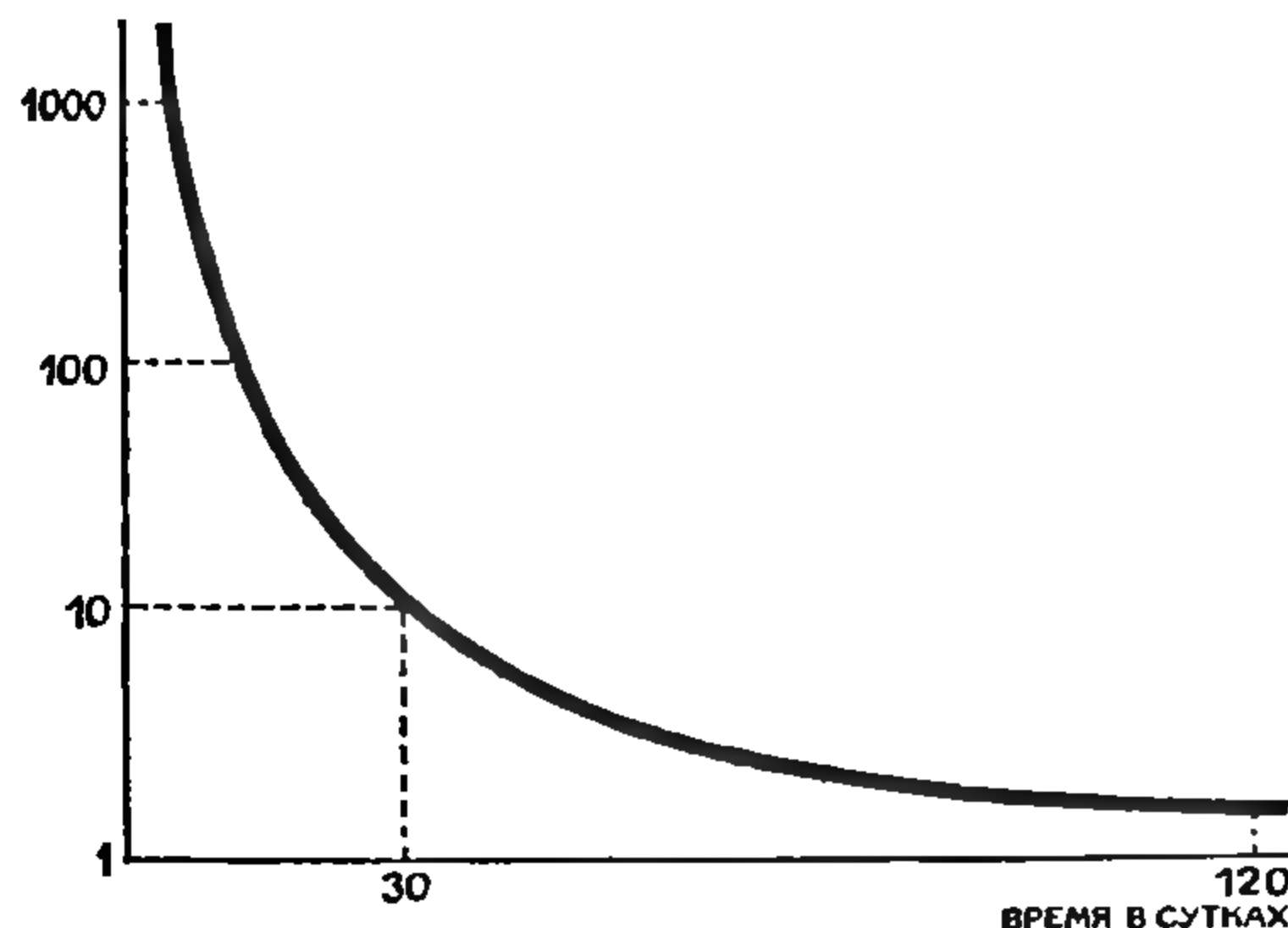
Как оценивать эффект такого пожара?

Пожар, охвативший 1 миллион квадратных километров леса, выбросит вверх около 4 миллиардов тонн сажи, то есть примерно столько же материала, сколько было выброшено вулканом Тамбора. Но теперь это уже не пыль, а сажа. И если эту сажу равномерно распределить по всему северному полушарию, то ее плотность будет 0,1—0,5 грамма на вертикальный столб атмосферы с поперечной площадью в 1 квадратный метр. В результате атмосфера станет менее прозрачной. Как это показано в уже упомянутой статье, посвященной последствиям ядерной войны (опубликованной в 1982 году в журнале «Амбио»), только выбросы сажи от лесных пожаров уменьшат количество света, поступающего на земную поверхность, по меньшей мере в два раза.

Уже подобные помутнения атмосферы, тем более, если они будут достаточно продолжительными, могут оказать весьма заметное влияние на климат. Но «главные» пожары, которые выбросят в атмосферу основное количество сажи, будут не лесные, а пожары в городах.

Если поджечь лужу (или озеро) нефти, она будет гореть довольно вяло. Никакого огненного торнадо не образуется, так как из-за отсутствия тяги не будет нужного доступа кислорода. Похожая ситуация, кстати говоря, возникает и в лесу. Из-за недостатка доступа кислорода (из-за плохой тяги) выгорает только 20 процентов горючего вещества.

Совсем иная ситуация в городах. Благодаря высотным зданиям в городах образуется сильная тяга — как в хорошей печи с высокой трубой. Как говорят, возникает эффект «крупномасштабной тяги». В результате и образуется огненное торнадо, в котором выгорает все, что может гореть, практически все 100 процентов горючего вещества. Вот почему облака сажи над городами будут плотнее облаков сажи после лесных пожаров по меньшей мере раз в 100. Еще в 1982 году было подсчитано количество сажи, которое поступит в атмосферу, если в огненном вихре сгорит большой город. Ученые определили также возможные оптические свойства облака сажи, которое поднимается над городом. Оказалось, что сквозь это облако проходит столь мало света, что под ним темнее, чем в самую темную безлунную ночь. А поскольку горо-



Как показывают расчеты, характер просветления (изменение оптической толщины) атмосферы зависит от того, насколько она была загрязнена, сколь прозрачно было сажевое облако в начальный момент. На рисунке приведена одна из подобных зависимостей. По вертикали отложена характеристика прозрачности. Число 1 отвечает прозрачности в ясный солнечный день. Число 10 означает, что атмосфера пропускает в 10 раз меньше света и т. д. По горизонтали отложено время в сутках. Рисунок показывает, как будет изменяться прозрачность атмосферы, если она была в 1000 раз менее прозрачной, чем в яркий солнечный день (речь идет всюду о вертикальной прозрачности атмосферы).

дов, которые в случае ядерной войны подвергнутся атаке, будет много, то можно ожидать, что последствия этих ядерных ударов окажутся поистине катастрофическими. Но к этому мы еще вернемся. А пока остановимся еще на одном обстоятельстве, которое имеет важное значение для оценки климатических последствий ядерных пожаров, — сроке пребывания частиц сажи в атмосфере.

Сажа содержит элементарный углерод, который во много раз интенсивнее любой пыли (аэрозоля) поглощает солнечное излучение, а следовательно, и нагревается, а следовательно, и поднимается в стратосферу и, нагревая ее, увеличивает испарение окружающих облаков. Конечно, значительная часть сажи будет вымываться дождями. В Нагасаки и Хиросиме после ядерных взрывов шел густой черный дождь. И тем не менее сажа держалась в воздухе довольно долго.

Судя по приведенному здесь рисунку, атмосфера еще полностью не очистится даже через три месяца. Чем выше начальная загрязненность, тем больше времени потребуется для очищения атмосферы. Так, например, если в начальный момент толщина сажевого облака была такова, что оно пропускало одну миллиардную долю солнечного света, то даже через год атмосфера полностью не очистится.

Эти приближенные оценки показывают, что с ядерной войной могут быть связаны такие опасности для человечества, о которых ученые ранее и не догадывались. Эти факты, установленные в самые последние годы, заставили пересмотреть бытовавшие раньше взгляды на возможные климатические последствия ядерной войны и поставили ученых перед необходимостью изучить этот вопрос по возможности подробнее.

ПРАВДЕ НАДО СМОТРЕТЬ В ЛИЦО. О СЦЕНАРИЯХ ВОЗМОЖНОЙ ЯДЕРНОЙ ВОЙНЫ

Правде надо уметь смотреть прямо в лицо. Надо знать реальность такой, какова она есть. И самое главное, избегать иллюзий и не думать, что все как-то образуется, пройдет где-то стороной и нас не коснется. Только правда, только ясное понимание опасности, которая ждет, дает человечеству силы, помогает найти правильный выход в критических ситуациях и энергично в борьбе за этот выход. Поэтому нам очень важно представлять себе, как американские военные планируют развернуть ядерную войну, как видят ее те, кто стремится навязать миру гонку вооружений, которая может привести только к катастрофе, причем общей для всех. Словом, мы должны представить себе возможные сценарии ядерной войны, пока что, увы, возможной.

Еще в шестидесятых годах американские военные (да и не только военные) довольно много писали об этом. Подробно обсуж-

дался вопрос о том, как выбирать цели для ядерного удара и какие из них следует считать первоочередными. Обыватель, далекий от подобных проблем, полагает, что ударам должны будут подвергнуться в первую очередь военные объекты, позиции ракет, несущие ядерные заряды. Но все не так просто.

Военные объекты (в том числе стартовые позиции ракет) хорошо защищены, к тому же среди них может быть много ложных. У нападающей стороны поэтому нет уверенности в том, что, нанося удары по этим объектам, она как-то обезопасит себя от возмездия и нанесет непоправимый урон противнику. Поэтому, рассуждает агрессор, надо нанести удар по основному потенциалу противника, лишить его возможности восстановить понесенный ущерб. Из чего складывается этот потенциал? Это промышленность и люди. И прежде всего люди. А люди теперь живут в городах. Вот почему массированный удар по городам наверняка приведет к большому урону. Никакая гражданская оборона не сможет защитить миллионы людей от атомных бомб. А люди — основная ценность любой страны. Ее труднее всего восстановить. Вот так откровенно писали еще в шестидесятых годах американские военные, да и не только военные.

На грани восьмидесятых годов этой же проблемой стали заниматься ученые, но уже с других позиций. Возможные сценарии ядерной войны стали изучать ученые, которые хотели преградить путь ядерному кошмару. В 1982 году в журнале «Амбио» был опубликован целый ряд возможных сценариев и приведены оценки того ущерба, который может быть нанесен участникам конфликта в случае возникновения ядерной войны.

Следующий шаг был сделан профессором астрономии Корнельского университета (США) Карлом Саганом и его сотрудниками. Опираясь на расчеты профессора Крудцена (ФРГ), они впервые оценили воздействия ядерной войны на климат и биоту. Группа Сагана рассмотрела целую серию сценариев мощностью от 100 до 25 000 мегатонн, причем каждый раз рассматривался тот способ использования ядерного горючего, который приносит максимальный ущерб. Такой подход вполне оправдан. В подобных сверхопасных ситуациях риск недопустим, и надо ориентироваться на наихудший случай. Это важнейший принцип системного анализа подобных кризисных ситуаций.

Наиболее вероятным, если здесь уместно говорить о вероятности, авторы считали ядерную войну мощностью в 5000 мегатонн, то есть войну, в которой противники обменяются ударами, суммарная мощность которых будет равна 5000 мегатонн: это примерно 400—500 тысяч бомб той мощности, что была сброшена на Хиросиму. Этот сценарий авторы называли базовым.

Количества ядерного горючего, которое будет истрачено согласно базовому варианту сценария войны, достаточно, чтобы раз-

рушительному действию огненных смерчей подверглись около 1000 крупных городов северного полушария. Профессор Саган и его сотрудники вычислили количество сажи, которая при этом поднимется в атмосферу и образует над городами черные сажевые облака. Используя данные Крудцена, можно подсчитать, какая доля обычного количества солнечного света под покровом этих облаков сажи достигнет земной поверхности, а потом, когда и в каком темпе атмосфера начнет просветляться. Оказалось, что огромная территория северного полушария уже в первые часы войны окажется под покровом практически непроницаемых для света сажевых облаков. Очищение будет проходить очень медленно. Даже спустя год после катастрофы земная атмосфера не вернется к начальному состоянию.

И вот впервые на страницах журналов, пока еще научных, появились выражения «ядерная ночь» и «ядерная зима». Эти выражения вполне оправданны, поскольку под покровом сажевых облаков действительно устанавливается ночь постоянная, самая темная. Не получая своей порции солнечных лучей, очень быстро под этими облаками начнет остывать Земля. Вместе с ночью неизбежно придет холод, и он, может быть, будет продолжаться месяцами.

Картина, нарисованная авторами сценария, позволяет представить, что ожидает тех, кому удалось бы пережить огненное торнадо. Может быть, они станут завидовать тем, кто погиб в первые минуты ядерной войны.

Но анализ, проведенный Саганом и его группой, был далеко не полным. И ответ на многие вопросы до поры до времени оставался неясным. В самом деле, как показали Карл Саган и его коллеги, черные облака поднимутся над разрушенными городами, и их окутает ночь и холод ядерной зимы. А что будет с остальным миром? Ведь эти облака на одном месте не останутся. Воздушные течения начнут переносить их с места на место. Повлияют ли они на климат в глобальном масштабе? Только ли на Севере развернется трагедия, описанная в сценарии профессора Сагана, или местом ее действия может стать вся наша планета? Ответ на этот вопрос имеет не только научный интерес. Думаю, что он несет политическое звучание и может оказать известное влияние на ход антивоенных движений, а может быть, и на важнейшие политические решения.

Вот почему, как только в Вычислительном центре Академии наук СССР были получены сценарий Сагана и те предварительные расчеты, которые сделаны американскими специалистами, мы не только подвергли тщательному изучению, но и взяли «проиграть» на нашей математической модели — системе «Гейя», то есть поставить крупномасштабный математический эксперимент по оценке климатических последствий возможной реализации сценария.

Система «Гейя» дает возможность описать процессы, протекающие в биосфере, если

заданы «внешние факторы» и начальное состояние биосферы. Сценарий Сагана как раз их и определяет: он нам дает начальное положение сажевых облаков, которые заслоняют свет, и закон, по которому пойдет их просветление. Нам казалось, что новый машинный эксперимент с системой «Гейя» будет очень нужным развитием тех работ, которые начали наши коллеги в ФРГ и США.

Более того, мы считали такое изучение разработанных сценариев ядерной войны нашим долгом. Действительно, по нашим данным, мы были в тот момент единственным научным коллективом, который владел инструментом, необходимым для того, чтобы описать, как будет изменяться состояние биосферы после ядерной катастрофы в течение более или менее длительного времени, например, до просветления атмосферы, то есть до того момента, когда поверхность Земли станет получать такое же количество солнечного тепла, как и до катастрофы. В целом ряде институтов США, СССР, Западной Европы были разработаны модели циркуляции атмосферы, значительно более полные, нежели те, которые использовали мы. Точно так же обстояло дело и с моделью океана. Но у нас в отличие от других научных организаций эти модели были объединены и представляли собой единую систему. Конечно, и в других исследовательских центрах ученые могли проделать аналогичную работу и объединить модели атмосферы и океана. Но такое объединение — дело отнюдь не простое и требует, как показывает наш опыт, коренной перестройки моделей. Словом, на это понадобилось бы время. И немалое. Использовать же для климатических прогнозов лишь одну атмосферную модель нельзя. Океан обладает огромной тепловой инерцией, он своеобразный аккумулятор энергии. Расчеты, сделанные без учета океана, могут давать правдоподобную картину только для очень небольших отрезков времени. И поэтому мы посчитали своей обязанностью провести изучение климатических эффектов, которые возникнут в случае ядерного конфликта по сценариям Сагана.

Конечно, у нас были и сомнения в нашей способности справиться с подобной работой. В самом деле, ведь система «Гейя» была отлажена на ситуациях, которые происходят на земном шаре сейчас, а крупномасштабный ядерный удар — явление, существенно отличное от обычно наблюдаемых. Но тем не менее мы полагали, что с помощью нашей системы сможем уловить определенные тенденции.

Забегая вперед, могу сказать, что за те два года, которые прошли после первых расчетов, они были многократно проверены и перепроверены не только в Советском Союзе, но и за рубежом. Модели усовершенствованы, и тем не менее каких-либо существенных изменений внести в окончательные результаты не пришлось.

(Окончание следует.)



М Е Т О Д Я Н Л А Р

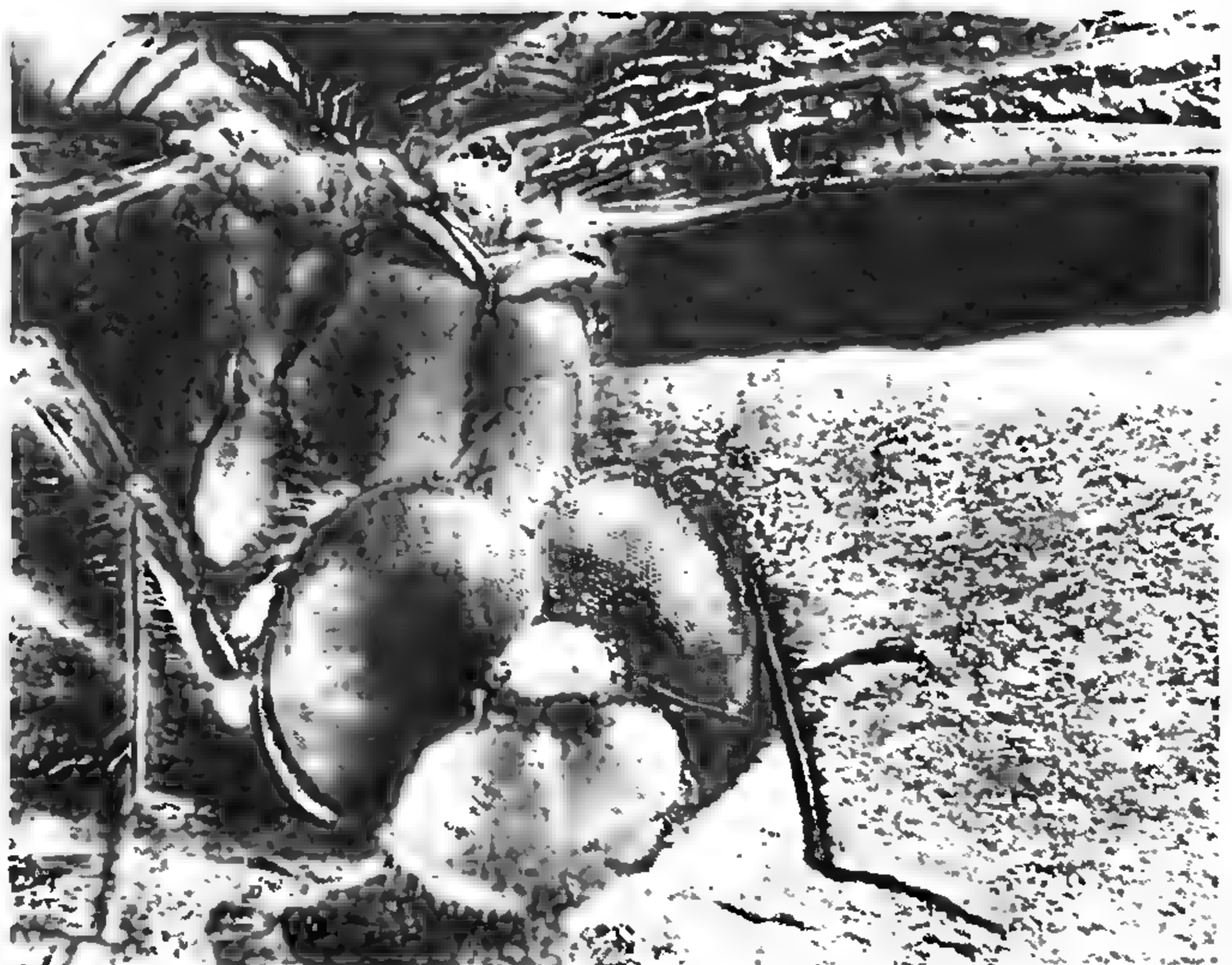
В № 2 «Науки и жизни» за прошлый год прочитал заметку о способе макрофотографирования, изобретенном Д. Дэйлом в США. Хочу сказать, что принцип, положенный в основу этого способа, дающего большую глубину резкости, был найден мною еще в 1966 году. Подал и заявку на изобретение, но в выдаче авторского свидетельства мне отказали, найдя более раннее советское изобретение. Правда, моя идея отличается и от более ранней отечественной и от более поздней американской тем, что плоский пучок лучей света, толщиной равный толщине зоны резкости, непрерывно перемещается по объекту синхронно с перемещением плоскости наводки объектива, который остается, таким образом, все время наведенным на освещенный «слой» объекта. Съемка происходит в непрерывном движении.

Теперь, увидев снимок в «Науке и жизни», я решил вернуться к своим опытам, тем более что аппаратура сохранилась и есть некоторые новые идеи. Вообще заниматься макрофотографированием стал под влиянием прочитанной в детстве прекрасной научно-фантастической книжки Яна Ларри «Необыкновенные приключения Карика и Ва-

ли», в которой описано путешествие детей в микромир живой природы. Потому и снимал я в основном природные объекты, в частности насекомых. И назвал свой метод в честь вдохновившего меня писателя — ЯНЛАР.

Позвольте предложить эти снимки, сделанные в 1967—1968 годах, на фотоконкурс читателей, объявленный в прошлом году.

О. КОЗЛОВ,
г. Киев.



НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

Конкурс читателей



И Д И Н А Ш О М О Щ Ь...

Жизнь первого русского переводчика «Капитала», члена Генерального совета I Интернационала, друга и соратника Маркса и Энгельса Германа Александровича Лопатина все более привлекает к себе внимание исследователей. Найдённые в архивах материалы воссоздают во многом неизвестные страницы истории русского революционного движения и биографии замечательного русского революционера в 60—80-е годы прошлого века, когда Лопатин оказался в центре борьбы с нечаевщиной, пытался вызволить «великого гражданина России» Н. Г. Чернышевского из сибирского заточения, разоблачал провокаторов, пробравшихся в среду революционеров, поддерживал за границей русских ученых.

Ел. ЛОПАТИНА

Революционер Герман Лопатин и электротехник Павел Яблочков. Такие несхожие судьбы!

Герман Александрович Лопатин (1845—1918) — первый русский переводчик «Капитала», один из ближайших личных друзей Маркса и Энгельса. И единственный из наших соотечественников — член Генерального совета I Интернационала. Мощный интеллект и чуткое сердце, бесстрашие и никаких претензий на лавры — вот натура Лопатина. Натура человека, не угасшего в тюрьмах и острогах, в каземате Петропавловской крепости, в склепе Шлиссельбургской, где он просидел около двадцати лет и был освобожден в революцию 1905 года.

При имени Павла Николаевича Яблочкова (1847—1894) вспоминаешь: «свеча Яблочкова», «Русский свет». «Свеча Яблочкова, — писал академик Н. П. Петров, — дала электротехнике такой же сильный толчок на пути разнообразнейших практических применений электричества, какой паровая маши-

на Уатта дала применениям пара в промышленности».

Но ни талант, ни известность не избавили его от мук безденежья, неоплаченных долгов, непогашенных векселей. Отсутствие материальных средств не позволило изобретателю материализовать свои громадные творческие возможности в условиях царской России. Он вынужден был покинуть Родину. И словно бы вдруг, неожиданно-негаданно дороги жизни Лопатина и Яблочкова пересекаются.

«В Париже, — писала Мария Николаевна Яблочкова, жена изобретателя, — он поселился в Латинском квартале и, как всякий русский интеллигент той эпохи, стал посещать русскую библиотеку, где познакомился с эмигрантами того времени Петром Лавровичем Лавровым и Германом Александровичем Лопатиным, с которыми он очень подружился».

Яблочкову удалось завершить начатое им еще в Москве свое главное изобретение. Триумф «электрической свечи» на Всемирной выставке в Париже в августе—сентябре 1878 года, где изобретатель демонстри-

● ОТЧИЗНЫ СЛАВНЫЕ СЫНЫ

Малоизвестная фотография революционера
Г. А. Лопатина. 1912—1914 гг.

Изобретатель П. Н. Яблочков. 1870-е гг.

ровал экспонаты авторитетной группе русских морских офицеров, видимо, послужил важнейшим стимулом окончательного решения вернуться в Россию. К этому времени он уже имел достаточные денежные средства, чтобы выкупить право на эксплуатацию своих патентов у французской акционерной компании и погасить старые московские долги. Но в России его ждал суд по денежным искам.

Напомним, что с 1871 года Яблочков жил в Москве, занимал должность начальника службы телеграфа общества Московско-Курской железной дороги и принимал активное участие в работах Постоянной комиссии Отдела прикладной физики при созданном тогда Политехническом музее и Отделении физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.

В 1874 году Яблочков оставил место официальной службы и все свое время стал отдавать изобретательской деятельности. К этому времени вместе с электротехником Н. Г. Глуховым он уже открыл доходную мастерскую физических приборов. Оба рассчитывали при этом не только упрочить свое нелегкое материальное положение, но и получить необходимую им опытно-исследовательскую базу. В специальной литературе дается весьма высокая оценка работы мастерской — колыбели важных электротехнических изобретений. Однако непрактичный в коммерческих делах П. Н. Яблочков оказался банкротом и уехал за границу.

Лопатин не был бы Лопатиным, останься он глух к несчастьям земляка.

Впервые об участии Лопатина в судебном деле Яблочкова намекнул в самом начале 80-х годов прошлого века Глеб Иванович Успенский в беседе с одним из первых биографов Маркса, Н. С. Русановым:

«...А послезавтра наш Герман Александрович на улице знакомого адвоката встретит да под его именем в ближайшем окружном суде уголовное дело выиграет...» И лишь двадцать с лишним лет спустя мы найдем пояснение этой фразе. В краткой автобиографии, написанной в 1906 году — через три месяца после освобождения из Шлиссельбургской крепости, Герман Александрович обмолвится: «Между прочим, в 1878 году долго проживал в Москве, где вел в коммерческом суде, конечно, под чужим именем, дело о прекращении конкурса* над известным электриком Яблочковым, объявленным, было, банкротом».

Все подробности суда, в том числе и фамилия, под которой участвовал в нем Лопатин, остались неизвестными. В фондах Московского коммерческого суда Московского областного архива народного хозяйства исследователь не обнаружит документов должников, расплатившихся со своими кредиторами.

Но важные подробности этого малоизвестного эпизода из жизни русского рево-

* Так обозначались судебные дела между должниками и их кредиторами.

Письма

Карла Маркса и Фридриха Энгельса

къ Николаю-ону

съ приложениемъ
нѣкоторыхъ мѣстъ изъ ихъ писемъ
къ другимъ лицамъ

Перевелъ

Г. А. Лопатинъ.



С ПЕТЕРБУРГА.
[1884]

Титульный лист книги «Письма Карла Маркса и Фридриха Энгельса» с автографом переводчика Г. Лопатина.

люционера позволяют установить его письма в Париж к Петру Лаврову, его другу, идеологу революционного народничества. О регулярных общениях Яблочкова с Лавровым и Лопатиным свидетельствует переписка, изданная Интернациональным институтом социальной истории в Амстердаме. В письмах П. Лаврова упоминается, например, о домашних встречах с П. Яблочковым, о том, как впоследствии, когда изобретатель стал знаменит и богат, он помогал политическим эмигрантам.

В этих же письмах мы находим некоторые подробности о ходе судебного дела Яблочкова в Москве осенью 1878 года.

В письме из Москвы 30 июля (11 августа) Герман Александрович, объясняя, почему он не может дать свой здешний адрес, пишет:

«В самом деле, живу я здесь открыто, мои дела привязывают меня насильно к одному месту, которого не могу покинуть раньше времени (равно как и своей теперешней шкуры); а потому компрометировать свое собственное имя и свой собственный адрес для меня куда как не с руки в настоящую минуту!»

А далее следует достаточно пространное описание действий Германа Александровича в «преддверьях» коммерческого суда: «Препятствия возникают ежеминутно и самые неожиданные, самые нелепые. Например, передается дело в суд: в нем не оказывается несколько листов, и дело возвра-



Памятник Г. А. Лопатину в Ставрополе.

щается обратно. Или: в самый день доклада «загулял» писец и исчез вместе с делом. Только вчера вечером мне удалось наконец разыскать его в одном притоне, пьяного, оборванного, босоногого, посреди черепков всевозможной посуды и огромных луж всевозможных жидкостей...

Как Вам это нравится? Поэтому мне трудно сказать, ни когда кончится дело, ни даже как оно кончится. Главный разбойник (видимо, кто-то из незначительных по своему положению служащих коммерческого суда, нужных Лопатину по ходу организации дела.—Примеч. Ел. Л.) говорит, что если бы меня допустили до словесного судоговорения, то он был бы уверен в успехе; но это оказывается невозможным, так как я не присяжный стряпчий и не кредитор. Однако, я думаю, что недели через две дело должно кончиться в том или другом смысле. Забавно, что один из «разбойников» возымел подозрение, что я не кто иной, как сам «патрон» и, в пьяном виде, называл меня не иначе, как его именем и отчеством. Я, конечно, только посмеиваюсь. Но знаете ли, что из этого вздора может выйти маленький скандалчик, ибо патрона разыскивают и кое-кто из шайки был бы рад узнать, что он тут, чтобы поугатать его задержкой и сорвать с него что-нибудь. Ну, как тут дать свой адрес?!»

Как видно из следующего письма Германа Александровича из Москвы от 16(28) августа, слушание дела еще не закончилось, но в этом послании есть весьма важные слова: «Желал бы знать, получил ли патрон мое письмо, пущенное мною опять-таки вместе с последним моим письмом к Вам? Его телеграмма к моему партнеру заставляет меня думать, что нет».

Дальнейшую ясность вносит письмо к Лаврову из Петербурга уже от 5(17) октября 1878 года. В нем читаем: «Я написал своему клиенту (или патрону, если хотите), что, если до этого воскресенья я не получу от него телеграммы с извещением о том, когда именно он выезжает из Вавилона (Парижа.—Ред.) и с формальной

просьбой подождать его здесь, то я сам выезжаю отсюда между 10 и 15 октября. Это я и сделаю. Ведь у меня все уже в порядке».

Таким образом, регулярно употребляемым словом «патрон» Герман Александрович обозначал своего клиента — изобретателя П. Н. Яблочкова. Все встало на свои места — в письмах речь идет о процессе по поводу банкротства изобретателя П. Яблочкова, с большими трудностями подготовленном и проведенном революционером Г. Лопатиным. Однако осталось все же невыясненным, кто же был партнером Лопатина, к которому Яблочков мог обращаться совершенно открыто в своих письмах.

В недавно вышедшей книге О. А. Сайкина «Первый русский переводчик «Капитала» (М., Политиздат, 1983) цитируется письмо Лопатина из Москвы от 23 сентября 1878 года, где он сообщает Лаврову, что «дело подписано», но задерживает свой отъезд из России, так как «...мой патрон собирается вскоре приехать сюда для организации русской части предприятия, и для меня было бы весьма существенно увидаться с ним здесь и объяснить кое о чем на словах. Я думаю выправить свои бумаги, а затем перееду в Питер и буду ждать его там».

Автор книги предполагает, что здесь, видимо, конспиративно сообщается о каком-то крупном революционном начинании «может быть, и при содействии социалистических кругов Западной Европы», и высказывает сожаление о невыясненности как самого этого факта, так и личности «патрона». Однако он ошибается: в письме идет речь все о том же деле Яблочкова и намерении изобретателя создать на родине электротехническое предприятие. Оно было основано в Петербурге к исходу 1878 года («Товарищество П. Н. Яблочкова — изобретателя и К^о»).

И еще один факт в подтверждение сказанного выше.

По известным сейчас материалам, Лопатин в последний раз пишет о «патроне» в письме к Лаврову из Петербурга уже в марте 1879 года, когда он опять нелегально приехал в Россию. Очень возможно, что слова Германа Александровича «...я мог бы рассказать смешной анекдот с моим патроном, но не решаюсь довериться бумаге» связаны со слухами в правительственных сферах об участии в деле Яблочкова некоего неизвестного лица, неблагонадежного в политическом отношении. Буквально через несколько дней после этого письма Лопатин был арестован, судим и отправлен в ссылку, в Ташкент.

При знакомстве с этим эпизодом из жизни Г. А. Лопатина, как бы далеко от его революционной деятельности, поневоле вспоминаются удивительно точные слова литературного критика Ю. Болдырева: «В нем словно бы постоянно живет и звучит немолчный зов, обращенный к самому себе: «Иди на помощь!».



НАУКА И ЖИЗНЬ

МУЗЕЙ

**СТАВРОПОЛЬ,
КОМСОМОЛЬСКАЯ, 113**

Недалеко от центра города на тихой старинной, утопающей в зелени улице сохранился небольшой дом семьи Лопатиных, где в конце шестидесятых годов прошлого века проживал и не раз впоследствии останавливался Герман Александрович Лопатин.

Недавно этот дом и усадьба отреставрированы, и в традиционный день города Ставрополя, приуроченный к 208-й годовщине со дня его основания, здесь открыта новая экспозиция отдела дореволюционной истории Ставропольского краевого музея имени Г. К. Праве.

Подлинные документы и вещи воссоздают жизнь выдающихся соотечественников и земляков — декабристов, народовольцев и большевиков.



Т Р И Р И Т М А

В последние годы мы стали свидетелями повышенного внимания к околосуточным периодическим колебаниям жизненных функций организма. Эти совершенно реальные биологические процессы породили вокруг себя не только научные дискуссии, но, к сожалению, и фантастические вымыслы, и вредные спекуляции, и нездоровый ажиотаж. Речь идет о гипотезе так называемых трех ритмов. Член комиссии по проблеме «Хронобиология и хрономедицина» АМН СССР, старший научный сотрудник Института медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР Владимир Иванович Макаров рассказывает о научной проверке этой гипотезы.

Кандидат медицинских наук В. МАКАРОВ.

Напомним вкратце суть гипотезы. Момент рождения (или, в другом варианте, зачатия) человека становится пусковым сигналом для трех исключительно стабильных колебательных процессов с периодичностью 23, 28 и 33 суток, которые якобы определяют уровень физической, эмоциональной и интеллектуальной активности этого человека на протяжении всей его жизни. Утверждается также, что графическим изображением таких многодневных колебаний являются синусоиды. По мере перехода их от положительных к отрицательным значениям (из верхней фазы в нижнюю) и обратно, они проходят через нейтральные «нулевые» точки. В день, когда происходит такое переключение фаз, организм как бы переходит на иной режим функционирования, что сопровождается снижением физической работоспособности, эмоциональной устойчивости, умственной продуктивности. В такой «критический» день более вероятны ухудшение самочувствия, заболевания, несчастные случаи и т. п. А если одновременно две или три синусоиды пересекаются в одной точке, то такие «двойные» или «тройные» критические дни особенно опасны.

Пожалуй, в последние годы не найти публикации по вопросам биоритмологии, чтобы в ней не рассматривалась гипотеза трех ритмов (обычно ее называют теорией, хотя строгих доказательств ее истинности нет). Сообщают о практическом ее использовании, чаще всего с отчетливыми и обнадеживающими поначалу результатами. Иногда приводят отдельные яркие случаи совпадений аварий, заболеваний, скоропостижных смертей и т. п. с расчетными критическими днями; профессиональные, спортивные и прочие жизненные успехи связывают — также на отдельных конкретных примерах — с положительными фазами трех биоритмов. Правда, наряду с этим указывают и на недостаточную изученность данного вопроса, что не позволяет однозначно отвергнуть или же подтвердить наличие «чудодейственных» ритмов.

Но сейчас уже можно говорить о том, что проблема изучена достаточно, чтобы сделать вполне определенный вывод — **этих трех ритмов не существует**. В общем-то вывод этот напрашивается при первом же знакомстве с гипотезой. Дело в том, что трем ритмам приписывают полную независимость от внешних факторов и внутреннего состояния организма, в том числе и процесса старения. Выходит, что биоритмы работают с точностью обычных часов — механического (или электронного) прибора. Но ведь речь идет о физиологических процессах, которые назвали биологическими часами лишь по ассоциации с общеизвестным прибором, для популярности. На деле же любой известный науке биоритм всегда индивидуален, чутко реагирует на изменения внешней и внутренней среды, причем характер этого реагирования меняется с возрастом. Поэтому периодичность биоритмов никогда не удастся выразить в форме идеальной синусоиды.

Далее. Можно, конечно, допустить, что акт рождения или зачатия играет роль внешнего толчка, необходимого для запуска биоритмов, но такое допущение ничего не объясняет, не раскрывает внутренних причин, в силу которых три биоритма поддерживаются на протяжении всей жизни организма.

Все эти несоответствия, повторим, бросаются в глаза специалистам-биоритмологам при первом же знакомстве с гипотезой. Но в науке первое впечатление подлежит обязательной и тщательной проверке. Была подвергнута такой проверке и гипотеза трех ритмов. А поскольку она распространилась во многих странах, то и проверяли ее в США, ФРГ, Япония, Англии, Франции, Болгарии, в нашей стране и других. Результаты этих исследований опубликованы в разное время и в разных изданиях, и когда суммируешь их, то видишь, что проанализированы многие тысячи случаев производственного травматизма, транспортных аварий, крушений, течения болезней и внезапных смертей, установления спортивных рекордов, сдачи экзаменов, защит дипломов и диссертаций и т. п. И вся эта внушительная статистика свидетельствует

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

ет, что исследованные случаи не связаны с днем рождения, не соответствуют ходу трех ритмов, не совпадают с критическими днями — словом, не подтверждают существование «чудодейственных» ритмов.

И ученые не замедлили высказать свое отношение к ним. Например, ведущие зарубежные биоритмологи Ф. Хальберг, А. Рейнберг, М. Смоленски и другие в журнале «Юнайтед Стейтс ньюс энд Уорлдрипорт» подчеркнули, что их область исследований не имеет ничего общего с лавиной хлынувших на рынок графиков и книг, предназначенных для вычисления ритмов организма человека на основе даты его рождения. Они особо отметили, что подлинные биологические ритмы постоянно приспосабливаются к новым условиям и не остаются неизменными со дня рождения.

Тем не менее гипотеза трех ритмов не потеряла популярности, а основанные на ней рекомендации, как это ни странно, зачастую давали положительный эффект. Особенно это заметно было на транспорте. Сначала в Японии фирма «Оми Рэйлвей компани» стала предупреждать водителей о необходимости быть особенно внимательными в критические дни. Позже болгарское автотранспортное объединение «Международные перевозки» начало выдавать водителям перед рейсом карточки с графиком трех ритмов, рассчитанных на ЭВМ, с указанием критических дней. Их примеру последовали и в нашей стране — на некоторых автопредприятиях Киева, Тбилиси, Душанбе, Караганды, Тулы... Во всех этих случаях заметно сократилось число аварий, дорожно-транспортных происшествий.

В Москве подобные графики были введены во всех автобусных, троллейбусных парках и трамвайных депо. И тоже — с определенным успехом.

Увлечение тремя ритмами перекинулось на промышленность. Так, на Московском заводе электровакуумных приборов на шести участках штамповочного производства было введено регулярное оповещение 200 человек о критических днях и фазах трех ритмов. Распределение рабочей нагрузки стало осуществляться с учетом этих данных. В результате за два года количество травм сократилось на 90 процентов. Производительность труда на всех участках, где проводился эксперимент, возросла несколько быстрее, чем на остальных.

Число подобных примеров можно без труда увеличить, но как объяснить, что несуществующие биоритмы дают ощутимый положительный эффект? Причин тому может быть несколько, и лежат они скорее в области психологии, нежели физиологии.

Первая и наиболее важная причина состоит в том, что, получая предупреждение о возможной опасности, человек становится более внимательным, собранным. Поэтому, естественно, вероятность неприятных

происшествий снижается. Но происходит это независимо от критических дней. Ведь есть же у нас, например, водители, которые десятилетиями ездят без аварий, даже не подозревая о существовании трех ритмов?!

Кроме того, предупреждение о возможной опасности нарушает монотонность многодневного труда, вносит разнообразие в ход привычной работы и тем обостряет интерес к ней, стремление сделать ее хорошо.

Сам по себе факт установления такого контроля за состоянием работников прямо или косвенно повышает их представления о собственной профессиональной и личностной значимости, служит своеобразной психологической поддержкой, повышающей настроение и работоспособность людей. Тем более что, как правило, введение графиков трех ритмов происходило в ряду других, значительно более серьезных мер по оптимизации условий труда и быта. В этом проявлялась забота о здоровье и благополучии трудящегося человека. Такая забота, если она неформальна, обычно вызывает ответное желание работать лучше, и это приносит хорошие производственные результаты. Однако записывать их на счет модной гипотезы трех ритмов в этих случаях неоправданно.

И, наконец, не исключены случайные совпадения, когда, например, критический день приходится на понедельник. Недельный ритм производительности труда на промышленных предприятиях — явление хорошо известное, и спад работоспособности в понедельник («день тяжелый») объясняется необходимостью вработывания после воскресного отдыха. Такой же спад может быть и в пятницу — накануне отдыха, когда человек мыслями уже на даче или на рыбалке. В этих случаях предсказания гипотезы трех ритмов оправдываются, но заслуги ее в этом нет. Подобные совпадения тем более вероятны, что у реальных многодневных ритмов спад продолжается не один, а несколько дней. Если же учитывать и отрицательные фазы каждого из трех ритмов, составляющие ровно половину периода, то возможность совпадений значительно расширится.

Таким образом, гипотеза трех ритмов серьезной проверки не выдерживает, научной основы у нее нет. Все это больше похоже на гадание или карточную игру — то ли выпадет, то ли нет...

Между тем многодневные, в том числе и околосесячные, ритмы реально существуют, и современная биоритмология накопила немало данных об этих колебаниях жизненных функций человека.

Околосесячные ритмы, как и все биоритмы организма, подчиняются фундаментальным биологическим закономерностям. Взаимодействуя с хорошо изученными циркадианными (околосуточными) ритмами, они помогают организму приспосабливаться к непрерывно меняющейся среде обитания.

Правда, периодичность их колебаний, как и циркадианных, довольно непостоянна, в



Здоровому человеку присуща четкая периодичность всех жизненных функций, не исключение и артериальное давление. Измерения этого показателя в разные часы позволяют оценить ход суточной ритмики организма. В основе организации труда и отдыха советских космонавтов, начиная с Ю. А. Гагарина, — правильный суточный ритм.

обычных условиях их фаза блуждает в широких пределах, и поэтому невозможно предсказать дату очередного спада с точностью до дня. Однако в обычных условиях физические и психические перегрузки невелики и нечасты, и организм вполне успевает восстановиться после них в рамках обычного суточного чередования труда и отдыха. Когда же перегрузки становятся длительными, они отнимают часть времени, отведенного на отдых, тогда «амортизаторы» суточных колебаний не выдерживают, и тяжесть нагрузки принимают на себя околосуточные ритмы, отчего их период стабилизируется, спады становятся более глубокими, а даты этих спадов — более предсказуемыми. Особенно наглядно эти особенности биологических ритмов проявились в космонавтике.

Стимулирующее влияние на развитие теоретической и экспериментальной биоритмологии в СССР оказала потребность в организации труда и отдыха космонавтов. Начиналось это с изучения циркадианных (околосуточных) ритмов, в основе которых лежит вращение Земли вокруг своей оси (чередование дня и ночи, сна и бодрствования и т. д.), к ним так или иначе при-

способлены все организмы, живущие на поверхности нашей планеты. В орбитальных же полетах смена дня и ночи происходит на каждом витке, привычный ритм нарушается, и у космонавтов может развиваться десинхронизация — рассогласование биологических ритмов, ведущее к значительному ухудшению самочувствия, резкому снижению работоспособности. Поэтому режим труда и отдыха советских космонавтов в многодневных полетах построили по земным суточным меркам. За номинальный был принят 24-часовой график с привязкой периодов сна к ночным часам московского времени.

Теперь, на следующем этапе, больше внимания уделяется изучению околосуточных ритмов, и это открывает возможности оптимизации режима труда и отдыха в многодневных экспедициях. В длительных полетах у космонавтов наблюдались многодневные колебания уровня работоспособности. Волнообразный, циклический характер накопления усталости отмечали многие участники орбитальных экспедиций. Так, на 105-е сутки пребывания на орбите А. Н. Березового и В. В. Лебедева заместитель руководителя полета В. Д. Благов обратился к ним в одном из сеансов связи с вопросом: «Скажите честно, устали немного?» Командир экипажа ненадолго задумался и ответил: «Понимаете, циклами все это идет... Возникает чувство, что да, вот есть усталость. Но потом вроде как новые силы появляются. Так и идет волнами».

Что порождает эти «волны»? Всевозможные факторы полета? Или эндогенные

(внутренние) многодневные ритмы? Однозначно ответить на этот вопрос пока трудно. Однако несомненно, что многодневные ритмы вносят большой вклад в формирование текущего состояния человека. Несомненно также, что от фазы многодневного ритма зависит ритмическая структура каждых конкретных суток. В зависимости от подъема или спада околосемянной волны человек, оставаясь в пределах своего биоритмологического типа, становится более или менее выраженной «совой» (если ему присущ вечерний тип активности), более или менее выраженным «жаворонком» (если его тип активности утренний).

В каждом длительном полете космонавты всех экипажей в какие-то периоды ложились спать на 1—1,5 часа позже, чем было им рекомендовано. Как правило, задержки эти были связаны с повышенной рабочей активностью космонавтов, с выполнением дополнительных работ, с повышенными психофизиологическими нагрузками в рамках одних или нескольких суток. Такие многодневные периоды чередовались с другими, когда напряжение спадало и экипажи отдыхали в отведенное для этого время (23.00—8.00).

Аналогичная картина наблюдалась и на земле, при тщательном многомесячном контроле за циклом сна-бодрствования людей в обычных условиях.

Как показал анализ материалов, эта «подстройка» циркадианных колебаний происходит в рамках околосемянного ритма, период которого нестабилен и во многом определяется внешними условиями: трудовой нагрузкой, эмоциональной настроенностью на ее завершение и т. п. Как говорится, коней на переправе не меняют. Поэтому много значит рефлекс цели, который удерживает нас от резких перемен суточного распорядка вплоть до получения большого целостного результата — заставляет идти «на одном дыхании», например, до сдачи сессии, защиты диссертации, выполнения месячного плана, написания книги.

Зато, когда результат достигнут, можно подчиниться назревшему многодневному спаду, отдаться воле биологических волн, увеличив продолжительность ночного сна, а то и досыпая в дневные часы. Несколько суток подряд с увеличенной фазой отдыха позволяют хорошо восстановить функциональные резервы организма и тем самым создать предпосылки грядущего подъема жизненных сил.

Нечто подобное происходит и в длительных орбитальных полетах, причем каждый из них приносит биоритмологам новые данные, необходимые для разработки оптимальных режимов труда и отдыха экипажей на долговременных орбитальных станциях. Не явился исключением и 237-суточный пилотируемый полет на орбитальном комплексе «Салют-7» — «Союз Т». В частности, весьма ценные наблюдения врача-космонавта О. Ю. Атькова подтвердили наши представления о волнообразности многодневной динамики уровня работоспособности космонавтов и о взаимообу-

словленности характеристик околосемянных и околосемянных колебаний состояния человека.

Как же объяснить взаимосвязь ритмов циркадианных и многодневных? Биологические ритмы различных периодов не существуют изолированно, а образуют единую колебательную систему. И эта система выступает как многоступенчатый демпфирующий (гасящий чрезмерные колебания) механизм, который сглаживает последствия больших трудовых напряжений. В необычных (экстремальных, стрессовых) условиях, когда психические и физические нагрузки на организм увеличиваются и амплитуда биоритмов возрастает, этот демпфирующий механизм работает более напряженно — сопротивляется «раскачке», стремится вернуть колебания к норме. Этим, очевидно, можно объяснить волнообразный характер развития утомления у космонавтов в длительных полетах, а также взаимосвязь околосемянных и околосемянных колебаний уровня работоспособности.

По-видимому, следование одному и тому же константному суточному распорядку на протяжении многомесячных космических полетов нецелесообразно. Исходя из концепции динамической среды обитания (О. Г. Газенко, Е. Я. Шепелев, 1977) и опираясь на собранные нами экспериментальные факты, желательно периодически задавать космонавтам изменения исходной структуры суточного распорядка, прежде всего цикла сна-бодрствования. Безусловно, степень периодических изменений суточного ритма жизни должна соответствовать величине тех естественных сдвигов циркадианной ритмики, которые наблюдаются в рамках многодневных циклов в физиологических, то есть в нормальных условиях.

Далее. Наши наблюдения показали, что околосемянные колебания физиологических функций человека характеризуются значительными индивидуальными различиями, непостоянной продолжительностью периода (20—30—50 суток) и не соответствуют предположениям о врожденной ритмике с высокостабильным 23-, 28- и 33-суточным периодом. О том, насколько меняется состояние человека в зависимости от фазы многодневного ритма, наглядно говорят хотя бы такие цифры. При определении способности поддерживать максимальный темп — так называемый теппинг-тест (от английского слова «удар»), предусматривающий работу на устройстве подобном телеграфному ключу — среднесуточный уровень у обследуемых колебался в околосемянном ритме от 400—450 до 300—320 движений в минуту. Стало быть, амплитуда многодневного колебания превышала 100 движений в минуту — величина настолько существенная, что с ней нельзя не считаться.

Другой пример. Среднесуточный уровень мышечной силы кисти на спаде многодневной волны составлял у некоторых обследуемых 40—45 кг, а на гребне этой волны

достигал 65—70 кГ (см. график). Амплитуда — разница между показателями дней с высоким и низким тонусом превышала 20 кГ: величина не маленькая.

В этих опытах обращает на себя внимание то, что наибольшие суточные максимумы всех изучавшихся функциональных показателей наблюдались, как правило, на гребне волны, причем в те сутки, которые составляли подъем многодневной кривой, максимальные значения приходились на более поздние часы, нежели в дни спада волны. А максимум — фаза особой важности. То, что недоступно организму во все остальные моменты суток, он способен достичь в зоне максимума циркадианного ритма, прежде всего ритма температуры тела. Соответственно, снижение температурной кривой совпадает со спадом психофизиологических функций.

Практическое значение этих данных пояснить, по-видимому, нет надобности. Они послужили основанием для оперативной коррекции режима труда и отдыха космонавтов: в специально определенные дни (они совпадали с подъемом многодневных ритмов) членам экипажей орбитальных комплексов разрешалась произвольная задержка отхода ко сну, при этом рекомендовалось спать до естественного пробуждения.

В ходе дальнейших хронобиологических наблюдений обнаружилось, что циркадианный ритм температуры тела и других функциональных показателей у обследуемых, находящихся вне экстремальных воздействий, иногда вдруг принимает четкий бигеминальный (двугорбый) характер. Даже у тех людей, для кого вроде бы свойственна суточная кривая с одним пиком, зона максимума периодически делится на две. Например, на протяжении многих суток подряд температура достигает максимума в интервале от 13 часов до 17 часов. Но вот наступает несколько суток, когда зон максимума становится две: с 13.00 до 15.30 и с 17.00 до 19.00. Между ними температурная кривая сбегает вниз. В целом она напоминает силуэт двугорбого верблюда.

При выполнении теста под названием «корректур» испытуемый должен вычеркнуть или, наоборот, подчеркнуть в случайном тексте определенный набор буив. На основании полученных данных строятся графики колебания результативности в зависимости от времени суток. Нижняя кривая получена в том случае, когда результаты тестирования не сообщались обследуемым, верхняя кривая — результаты испытуемым были известны. Во втором случае появлялся своеобразный стимул. Он заставлял участников теста мобилизовать свои возможности. Но, несмотря на это, полностью сгладить провалы суточной кривой, то есть поддерживать работоспособность на постоянно высоком уровне, не удавалось.

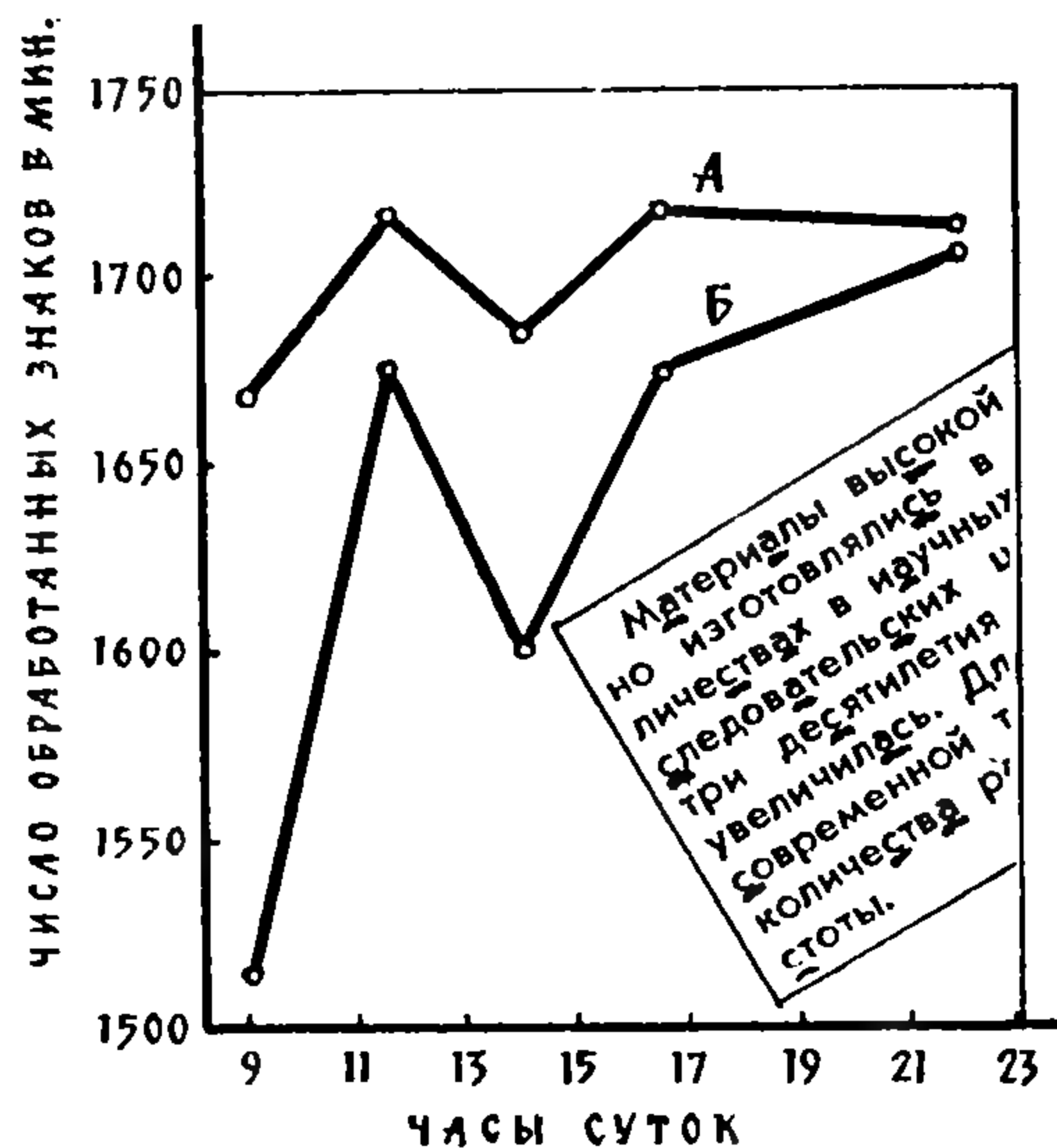
Таким образом, в середине дня (обычно в послеобеденные часы, хотя это не связано непосредственно с приемом пищи) у человека происходит спад жизненной активности. Глубина и временные рамки этого явления строго индивидуальны для каждого организма. Они зависят от фазы многодневной волны, слагающейся из биоритмов и влияния внешних условий.

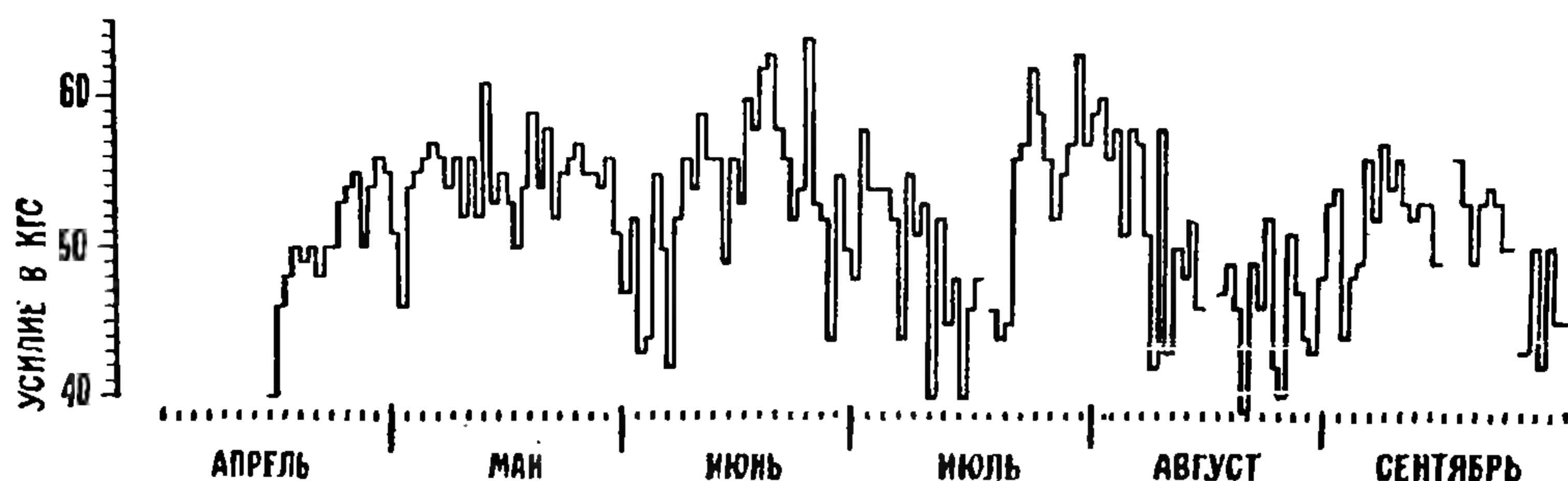
Провал между горбами соответствует периоду труднопреодолимой послеобеденной сонливости, вялости, хорошо знакомой практически каждому человеку. В некоторых случаях это переносится довольно тяжело. Вот как этот спад протекал у героя недавно опубликованного романа А. Проханова «Африканист» — советского специалиста, акклиматизирующегося в жарком климате:

«Приближалось время обеда, тот мучительно обнаруживающий себя в Африке промежуток, когда в его биоритме открывался провал. Обнаруживалось резкое понижение тонуса... Его посещала мгновенная усталость и слабость. Раздавленный, прижатый центробежным вращением, борясь с перегрузками, он глазами, сердцем, взбухавшими головными сосудами слышал кружение Земли... Искал, где бы укрыться и лечь, занять горизонтальное положение, как в кабине стартующего корабля, чтобы переждать этот мучительный отрезок дня, выдержать давление неба».

Сам факт бигеминального спада новость не очень большая, из статистики дорожно-транспортных происшествий известно, что, кроме ночного пика, существует и дневной, соответствующий именно послеобеденным часам. Гораздо интереснее другое, ранее неочевидное обстоятельство: оказалось, что усугубление дневного спада жизненных функций также подвержено многодневной периодичности. С учетом этих данных, полученных в наших исследованиях, в режиме дня экипажей «Салюта-6» и «Салюта-7» были предусмотрены две рабочие зоны — утренняя и вечерняя. Планирование интервала между ними решается в каждом конкретном случае по согласованию со специалистами-медиками.

И еще один вывод позволяют сделать наши экспериментальные данные. Как явствует из них, углубление бигеминального спада, да и заострение биоритмологического профиля («сова» — «жаворонок») могут наступать в рамках месяца довольно резко, — «в один прекрасный день». Но не та-





ким уж прекрасным он окажется, если надо будет выполнять ответственную и опасную работу в противофазе со своим биоритмом, обозначившимся вдруг сильнее обычного. Вопреки ожиданиям любителей магических чисел, такие дни повторяются не обязательно через 23, 28 или 33 суток, а могут наступать и раньше и позже. По нашим данным, срок чередования многодневных спадов и подъемов варьирует от 18 до 52 суток, в среднем где-то около месяца. Каждый спад не сводится к одному «плохому» дню, а занимает несколько суток. В эти три — пять дней, а то и неделю возрастает вероятность нетипичного хода околосуточных ритмов. Естественно, что этот период в известном смысле является «зоной повышенного риска». А отсюда непреложно следует, что реальные (а не выдуманные!) околосуточные ритмы обяза-

На графике — результаты еще одного эксперимента, подтверждающего тот факт, что состояние организма изменяется со временем. Отчетливо прослеживается циклический волнообразный (подъем-спад) характер этих изменений. В данном примере исследовался среднесуточный уровень мышечной силы кисти. На спаде волны он составлял у некоторых обследуемых 40—45 кгс, а на гребне этой волны достигал 65—70 кгс, то есть увеличивался примерно в 1,5 раза.

тельно должны учитываться при организации деятельности представителей многих профессий, а также в профилактической и лечебной медицине.

Однако выполненные к настоящему времени исследования, в том числе и наши, посвященные проблеме взаимодействия циркадианных и околосуточных колебаний, лишь приоткрывают завесу, скрывающую сложный биоритмологический механизм.

ДИСПАНСЕРИЗАЦИЯ ПО-РИЖСКИ

(Окончание. Начало см. на стр. 22)

И все же сразу перекладывать всю работу на ЭВМ и отказываться от традиционных методов, по мнению специалистов, было бы по меньшей мере опрометчиво. Республиканским центром научной организации труда и управления создан полуавтоматический классификатор — своеобразный «медицинский арифмометр». Он прост, удобен, не требует специальной подготовки оператора и вполне может заменить ЭВМ, когда надо. Карты обследования могут обрабатываться и вручную. Для этого существуют особые трафареты. Метод построен на том же принципе, что и машинный алгоритм диагностики, и доступен любой медсестре. Этот метод может выручать в экстренных ситуациях и (например, временная поломка ЭВМ) очень удобен для сельских амбулаторий, где из-за малого числа жителей держать компьютер пока нецелесообразно.

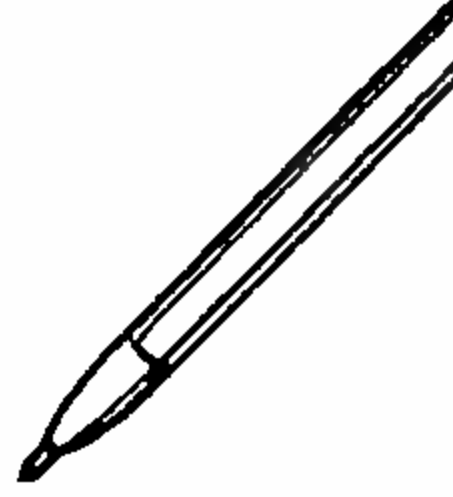
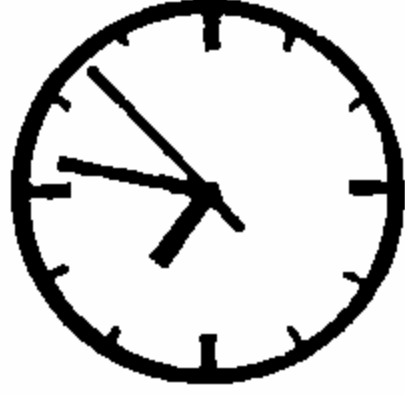
Итак, КАСМОН обладает достаточной степенью надежности и дает возможность унифицировать процесс диспансеризации, независимо от того, какой конкретно метод обработки информации применяется — компьютерный, полуавтоматический или ручной.

— Мы считаем, что сегодня уже ясна общая картина состояния здоровья двухмиллионного населения республики, — говорит министр здравоохранения Латвии, академик АМН СССР В. В. КАНЕП. — Теперь

настало время приступить к главному — наблюдению и лечению выявленных больных. Это работа огромной важности. Характерно, что внедрение КАСМОН не встретило больших трудностей, разумеется, в тех лечебных учреждениях, где дело поставлено надлежащим образом. Радует и психологический настрой врачей: большинство из них понимает необходимость диспансеризации. Усилия, затраченные сейчас, окупятся в самом ближайшем будущем.

Думается, что оптимизм медиков Латвии оправдан. Остается добавить, что в марте этого года в Риге прошло Всесоюзное совещание медицинских работников, на котором система КАСМОН была рекомендована Министерством здравоохранения СССР для широкого распространения по всей стране.

Статья 3 Основ законодательства СССР и союзных республик о здравоохранении говорит о том, что граждане СССР должны бережно относиться к своему здоровью и здоровью других членов общества. Избыточный вес и малоподвижность, алкоголь и курение — каким только испытаниям не подвергаем мы свой организм! И если не взяться вовремя за себя, не отказаться от вредных привычек, может случиться, что медицина уже и не сможет справиться с нашими недугами. Диспансеризация еще раз напоминает: пожелание быть здоровым не просто добрые слова, это обязанность каждого.

БИОРИТМОТЕСТ												ОБРАЗЕЦ												Я С Б А Р Б												Ф Е В Р А Л											
												28 29 30 31												1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15												1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15											
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СНА (ДОСТАТОЧНАЯ, НЕДОСТАТОЧНАЯ)												● ○ 8 ○																																			
КАЧЕСТВО СНА (ХОРОШЕЕ, ПЛОХОЕ)												○ ● ○ 8																																			
СКОРОСТЬ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАБОТУ (БЫСТРО, МЕДЛЕННО)												8 ● 8 8																																			
ТОНУС (БОДРОСТЬ, ВЯЛОСТЬ)												● ● ○ 8																																			
НАСТРОЕНИЕ (ЖИЗНЕРАДОСТНОЕ, ПОНИЖЕННОЕ)												● ○ 8 8																																			
ТОНУС (ВОЗБУЖДЕННОСТЬ, СОНЛИВОСТЬ)												○ ● 8 8																																			
РАБОТОСПОСОБНОСТЬ (ВЫСОКАЯ, НИЗКАЯ)												● ● ● 8																																			
ТОНУС (ПРИЛИВ СИЛ, УСТАЛОСТЬ)												8 ○ ● 8																																			
ПОТРЕБНОСТЬ В СНЕ (ЕСТЬ, НЕТ)												● ● ● 8																																			
ОБЩЕЕ САМОЧУВСТВИЕ НА ПРОТЯЖЕНИИ СУТОК (ХОР., ПЛОХОЕ)												● ○ 8 8																																			
СУММА БАЛЛОВ { ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ												6 4 12 24																																			
ВСЕГО БАЛЛОВ ЗА СУТКИ												7 9 4 0																																			
												-1 -5 8 24																																			
ШТРИХ-ТЕСТ (ПРИМЕР) 11.01.86 г. 22.00																																															
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 137 												УРОВЕНЬ ШТРИХ-ТЕСТА												УРОВЕНЬ САМООЦЕНКИ												БАЛЛЫ САМООЦЕНКИ											
190												+30																																			
185												+25																																			
180												+20																																			
175												+15																																			
170												+10																																			
165												+5																																			
160												0																																			
155												-5																																			
150												-10																																			
145												-15																																			
140												-20																																			
135												-25																																			
130												-30																																			

----- УРОВЕНЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ШТРИХ-ТЕСТА — УРОВЕНЬ САМООЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЕ БАЛЛОВ: +1—0, +2—8, +3—8, 0—•, -1—•, -2—8, -3—8

Убедиться в существовании многодневных циклических изменений самочувствия и работоспособности можно довольно просто. Для этого предлагаем читателям провести в течение нескольких недель наблюдение за своим организмом. Назовем это для краткости так: биоритмотест.

Но прежде, чем заполнять табличку на соседней странице, надо ознакомиться с некоторыми «правилами игры». Пусть они не пугают вас — сложными они кажутся лишь на первый взгляд.

Итак, биоритмотест.

Каждый день регулярно по вечерам, лучше в одни и те же часы (например, после телепрограммы «Время»), предстоит ответить на десяток простых вопросов, указанных в таблице. При этом не будем ограничиваться односложными «да» или «нет», а введем семибалльную шкалу от плюс трех (+3) до минус трех (—3), включая нулевое значение.

Например, вопрос: как вам прошлой ночью спалось? Он предусматривает два критерия — оценку продолжительности (количества) и глубины (качества) сна. Если выспались прекрасно — смело ставьте плюсовую тройку, причем для наглядности красным карандашом; если нормально — +2 или +1 (тоже «красные»), «ни то, ни сё», или, говоря научно, отсутствие определенного ответа — ноль. А если встали, не отдохнув как следует, с тяжелой головой — оценка должна быть отрицательной (синий или черный цвет), в зависимости от состояния — от «—1» (выспался плохо) до «—3» (ночь провел хуже некуда).

По такому же принципу отвечайте и на остальные

вопросы. Как вы заметили, они отражают наиболее типичные состояния организма в течение суток: ночью, утром, днем и вечером.

Заполнять таблицу, как мы говорили, несложно. Но, безусловно, необходима аккуратность, а главное — регулярность и последовательность. По условиям биоритмотеста в клеточку, означающую день месяца, вместо цифр ставим соответствующее число крестиков — от одного до трех, черного либо красного цвета. Ежедневно баллы суммируются, подводится итог, и затем строится кривая.

Для того, чтобы проверить результаты самооценки своего состояния (а очевидно, что они будут субъективны), проводят дополнительные контрольные испытания, например, динамометрию, велоэргометрию и т. д. Но поскольку для домашних условий они едва ли годятся, то могут быть с успехом заменены так называемым штрих-тестом.

В чем его суть?

В максимально быстром темпе надо ставить на чистом листке бумаги шариковой ручкой в одну или несколько строчек возможно большее количество вертикальных несоприкасающихся штрихов высотой примерно 1 сантиметр (см. образец). Подсчитайте число штрихов, сделанное за 30 секунд.

Поскольку в течение дня ваша работоспособность меняется, лучше получить усредненное значение выполнения штрих-теста. Если удастся выкроить время, то лучше делать его каждые два часа — с 7 до 23. Допустима и меньшая частота — 5 проб за день через 4 часа. Одно-два измерения в сутки явно недоста-

точно — картина будет искажена.

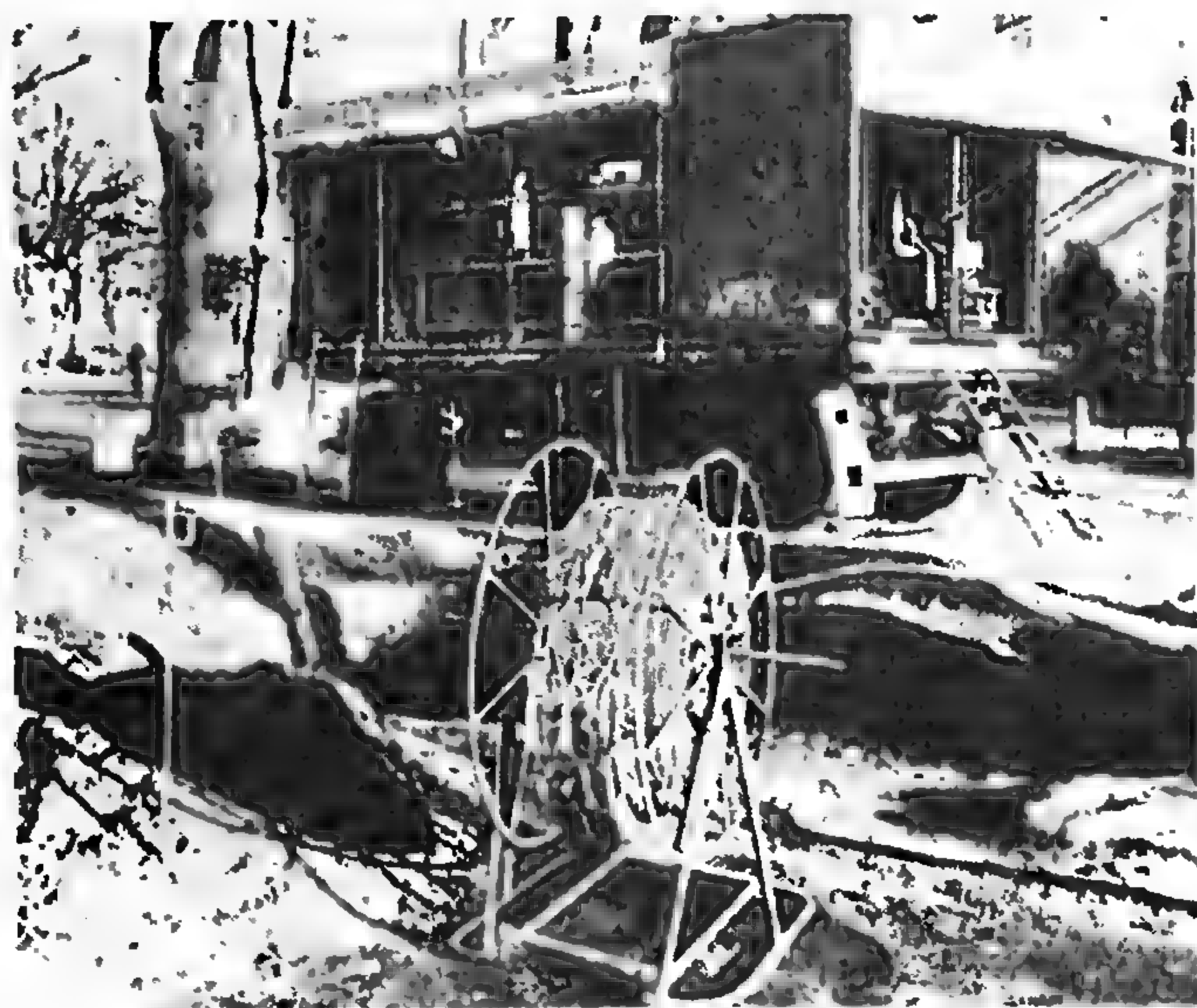
Второй контрольный график для наглядности нужно строить под первым, в тех же координатах. За норму (0), согласно опытным данным, принимается выполнение 160 штрихов за 30 секунд. Лучше всего фиксировать итоги на листе миллиметровой бумаги.

Разумеется, не у каждого хватит терпения подвергнуть себя еще и контрольному испытанию. Зато те, кто проявит последовательность, через несколько недель (полтора-два месяца) увидят, что их самочувствие подчиняется определенной зависимости. Периоды жизненного подъема и спада, хоть и не описываемые кривой с математической точностью, тем не менее хорошо видны. Конечно, всерьез планировать свою жизнь по ним вряд ли стоит, но кое-какие выводы относительно организации своего труда и отдыха читатели «Науки и жизни», решившие провести биоритмотест, наверняка смогут сделать.

В качестве образца дан условный график на несколько суток. Начинать биоритмотест можно с любого дня, например, сразу же, как этот номер журнала попадет к вам в руки. Вовсе не обязательно откладывать начало этого маленького эксперимента на начало месяца или недели.

Добавим, что людям, страдающим какими-то хроническими болезнями (повышенное давление, боли в сердце и суставах, бронхиальная астма и др.), можно будет отчасти объяснить для себя появление очередного приступа или обострения недуга.

В свою очередь, ученым-биоритмологам результаты биоритмотеста будут крайне интересны. Присланные в редакцию графики и таблицы помогут дальнейшим исследованиям циклических зависимостей, происходящих в нашем организме.



НЕ ВСКРЫВАЯ АСФАЛЬТА

Известно, как много нареканий пешеходов и водителей вызывают ремонтные работы на водопроводных магистралях, когда дорожное полотно приходится вскрывать. В ГДР разработаны сейчас методы, позволяющие без рытья канав точно определить, где лопнула подземная труба, и залатать небольшое повреждение, а если надо — и прочистить трубу и обновить ее, не вскрывая асфальта.

Специалисты из Магдебурга предложили определять место подземной протечки по звуку. Журчание вытекающей воды улавливается микрофонами, установленными в начале и в конце той магистрали, где идет утечка. Звук быстрее доходит к тому крану, который ближе к прохудившемуся месту. Электроника рассчитывает по запаздыванию звука расстояние от каждого вентиля до места утечки. Теперь остается только отмерить это рас-

стояние по земле и вырыть небольшую прицельную яму.

А можно обойтись и без ямы, если применить метод подземного ремонта и обновления труб, разработанный в Галле. Сначала через трубу с помощью лебедки протаскивают специальную фрезу, снимающую со стенок минеральные отложения. В прочищенную таким образом прохудившуюся или забитую отложениями трубу вводят шланг диаметром немного уже ее диаметра, надувают его воздухом или водой под давлением, а затем в промежуток между стенками шланга и грубы закачивают цементный раствор. Когда цемент затвердеет, давление в шланге сбрасывают и вынимают шланг. Цемент закупоривает прорехи поперечником до 40 миллиметров и создает практически новые стенки трубы. Толщина цементного слоя составляет 7—12 миллиметров. Хотя просвет трубы сужается, но ее пропускная способность не падает, так как гладкие

стенки без отложений меньше задерживают поток. Метод годится для ремонта труб диаметром 100—300 миллиметров. Вся необходимая аппаратура смонтирована в небольшом автоприцепе (см. фото). За год бригада из пяти человек, обслуживающая такой прицеп, может обновить в среднем 20 километров водопроводных магистралей. До настоящего времени в ГДР отремонтировано новым методом свыше тысячи километров труб. Ожидают, что они прослужат без замены не менее 40—50 лет.

Jugend und Technik
№ 9, 1985.

ГИБКИЙ ДВИГАТЕЛЬ

В последнее десятилетие автомобилестроители все чаще проявляют интерес к новому виду горючего — спирту. Метиловый или этиловый спирт в чистом виде или в смеси с бензином имеет более высокое октановое число, чем бензин, а при сгорании выделяет меньше ядовитых газов. Важно и то, что в бензоспиртовых смесях можно снизить содержание антидетонационной добавки — тетраэтилсвинца. И не на последнем месте стоят экономические соображения: запасы нефти уменьшаются, а спирт можно получать из природного газа или каменного угля, даже из растительных отходов сельского хозяйства и пищевой промышленности.

Французский институт нефти в сотрудничестве с автомобильными фирмами «Рено» и «Пежо» разработал «гибкий» двигатель внутреннего сгорания, способный самостоятельно перенастраиваться в зависимости от содержания спирта в бензоспиртовой смеси, залитой в бак. Датчик измеряет прохождение инфракрасных лучей определенной длины волны через горючее, а прозрачность горючего для этих лучей зависит от содержания спирта. Исходя из этих данных, микроЭВМ рассчитывает, сколько горючей смеси надо впрыскивать в цилиндры.

Кроме того, в каждом цилиндре имеются датчики ионизации, отмечающие при рабочем такте момент прохождения фронта пламени. В зависимости от этого ЭВМ регулирует опережение зажигания. Внешне автомобиль с таким двигателем отличается от обычного только наличием на приборной доске специального табло, показывающего процент спирта в горючем.

Испытания двигателя и снабженного им автомобиля на стендах дали хорошие результаты. Вопрос о серийном производстве будет решен после дорожных испытаний. Решение будет зависеть и от дальнейших изменений цены на бензин на мировом рынке.

Работу над подобными двигателями ведут сейчас также инженеры США и Голландии.

Recherche
№ 165, 1985.

ДРЕВНЕВАВИЛОНСКИЕ АСТРОНОМЫ О КОМЕТЕ ГАЛЛЕЯ

Среди хранящихся в Британском музее глиняных табличек из Древнего Вавилона найдены три документа с записями о визитах кометы Галлея в 164 и 87 годах до новой эры. Сейчас эти тексты изучаются с целью как можно точнее определить даты прохождения кометы через перигелий (точку, наиболее близкую к Солнцу). Хотя комета возвращается к Солнцу периодически, период ее обращения меняется от 74,4 года до 79,2 года, так как при каждом возвращении она встречается с иным расположением планет и их гравитационных полей, что вносит отклонения в ее движение. Древневавилонские записи помогут астрономам рассчитать движение кометы Галлея в древнейшие времена.

На снимке — одна из трех табличек с записями о комете Галлея.

Scientific American
v. 253, № 2, 1985.



ЗАМОК С ДВУМЯ КЛЮЧАМИ

Польское объединение «Рефлекс» начало выпускать дверные замки повышенной секретности. Открыть такой замок можно, только имея два ключа к нему и зная четырехзначный код.

Первым ключом надо сначала установить прорези четырех цифровых барабанов против определенных цифр, и лишь тогда можно повернуть основной ключ в центральной скважине замка. Существует 10 000 возможных вариантов четырехзнач-

ного кода, а учитывая, что вырезы и зубцы основного ключа тоже могут быть расположены по-разному, можно выпустить 31 миллион экземпляров замка, и все будут «отзываться» только на свой ключ и код. Механика замка исключает подбор кода «на ощупь», даже если взломщик имеет правильные ключи. Взлом замка также исключается: его наружные детали сделаны методом порошковой металлургии из карбидного материала, не поддающегося сверлению.

Horizonty techniki
№ 8, 1985.

РЕКОРДЫ БЕРЕЖЛИВОСТИ

Швейцария занимает ведущее место в мире по вторичному использованию стекла и бумаги. Так, в 1984 году 60% новых бутылок было сделано из переплавленного стекла, а 44% выпущенной бумаги и картона было изготовлено из макулатуры. Однако специалисты еще недовольны недостаточным вторичным использованием алюминия и пластика, идущих на упаковку и разные виды тары.

Journal de Genève
4.9.1985.





ЗЕРКАЛО С ЦЕНТРИФУГИ

Мы уже сообщали о том, что канадские астрономы пытаются возродить давнюю идею «жидкого зеркала» для телескопа: вращая чашу со ртутью, они получают идеальную параболическую отражающую поверхность (см. «Наука и жизнь» № 5, 1985 г.). К сожалению, такое зеркало нельзя наклонять, так что оно годится лишь для наблюдения тех светил, которые стоят в зените.

По-иному подошли к той же идее американские специалисты из обсерватории Стюарт в Аризоне. Они применили такой способ для изготовления стеклянных зеркал. Ведь пока стекло расплавлено, оно не хуже ртути образует при вращении поверхность параболоида. После остывания нужная форма сохранится. Стекло расплавляют в форме, которая вращается прямо в печи со скоростью восемь оборотов в минуту. После застывания получается отливка, уже близкая по форме к будущему зеркалу, поверхность остается лишь отполировать. Экономится время на обработку.

На снимке показана заготовка для астрономического зеркала, сделанная новым способом. Сквозь поверхность просвечивают сотовидные лунки, нанесенные на тыльную сторону зеркала для прочности.

Recherche
№ 169, 1985.

САМЫЙ БОЛЬШОЙ ШЛЮЗ

В гавани Антверпена начато сооружение шлюза, который станет самым большим в мире. Длина его составит 500 метров, а ширина — 68 метров. Из существующих там ныне четырех шлюзов лишь один способен пропускать грузовые суда водоизмещением более ста тысяч тонн и осадкой более двенадцати метров. Это уже теперь ограничивает деятельность крупного бельгийского порта.

Проведенные в последние годы работы по углублению русла реки Шельды, в устье которой расположен Антверпен, делают сооружение нового шлюза оправданным. Место строительства оградили водонепроницаемыми стенами, доходящими по глубине до слоя глины, который подстилает песчаное дно водоема. Затем откачали с огороженного участка воду, а через вспомогательные колодцы откачали и грунтовые воды, чтобы они не прорвали защитный слой глины. С помощью семи гидравлических экскаваторов сняли и вывезли более четырех миллионов кубометров песка. После этого соорудили каркас шлюза, на который пошло более 20 тысяч тонн металлоконструкций, и приступили к заливке бетона — его потребуется более полумиллиона кубометров. По бокам камеры шлюза разместятся вальцовые затворы с воротами длиной по 70 метров и массой по 1500

тонн. Там же оборудуют подъемные мосты, что позволит попеременно давать дорогу то судам, то сухопутному транспорту. Сооружение должно вступить в строй в 1987 году.

La Revue polytechnique
№ 1463, 1985.

НОВЫЕ ЛИФТЫ СТАРОЙ БАШНИ

Недавно на Эйфелевой башне пущены два лифта для подъема посетителей. Старые лифты действовали на гидравлике; при этом для того, чтобы достичь высоты 300 метров, требовались две пересадки. К тому же гидравлическая система зимой замерзала, поэтому лифты с ноября по март не работали. Новые подъемники действуют от электромоторов, при подъеме нужна лишь одна пересадка. Оба лифта имеют спаренные кабины, каждое отделение вмещает до двадцати человек. Вес кабины — 4150 килограммов, она выполнена из стали, алюминия и стекла, причем девяносто процентов поверхности стен и дверей остеклены для лучшего обзора.

La Revue polytechnique
№ 1463, 1985

ОБРУЧАЛЬНЫЕ КОЛЬЦА И ИНФЕКЦИЯ

До сих пор считалось, что обручальные кольца на руках у медицинского персонала не могут служить пристанищем для микроорганизмов, так как драгоценные металлы обладают антисептическими свойствами. Оказалось, что это не так. В одной лондонской больнице провели бактериологическое обследование пальцев пятидесяти медсестер. У двадцати из них под кольцом найдены микробы в общей сложности 15 видов, среди них есть и болезнетворные. На пальцах другой руки, не имеющей кольца, лишь у одной медсестры тоже оказались микробы. Напрашивается вывод: приходя на работу, врачи и медсестры должны сдавать кольца на хранение.

Naturwissenschaftliche
Rundschau
№ 9, 1985.

Осуществить меры по увеличению строительства жилья в сельской местности. Создавать необходимые условия для закрепления на селе молодежи и квалифицированных кадров.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

ВОЗРОЖДЕНИЕ МАЛЫХ ДЕРЕВЕНЬ

На майском [1982 г.] Пленуме ЦК КПСС выработан комплексный подход к развитию сельского хозяйства и социальному переустройству села. В Продовольственной программе, в частности, записано: «Учитывая важность закрепления кадров... изыскивать... дополнительные средства на непроизводственное строительство в колхозах и совхозах за счет перераспределения общего объема их в пользу села с тем, чтобы увеличить ввод в эксплуатацию благоустроенных жилых домов и объектов культурно-бытового назначения в сельской местности.

А. МИРОШНИЧЕНКО, директор института Мосгипронисельстрой.

Три года назад на пленуме МК КПСС и сессии Мособлсовета был рассмотрен вопрос о социальном переустройстве подмосковного села и утверждена программа комплексной застройки почти 5 тысяч деревень на период до 1990 года. Отдельно выделены центральные усадьбы хозяйств, их производственные центры, а также глубинные деревни вокруг производственных центров.

Всего в Московской области около 40 тысяч малых сел и деревень. В каждом таком селе или деревне проживает до 100 жителей. Многие из этих населенных пунктов — производственные отделения совхозов и колхозов, имеют большие земельные угодья, фермы, но здесь, как правило, не хватает рабочих рук. Концентрация населения на центральных усадьбах хозяйств привела к оттоку рабочей силы из малых деревень. В создавшихся условиях чрезвычайно важной стала задача прекратить этот негативный процесс, закрепить рабочую силу вблизи мест приложения труда, спасти малые деревни от дальнейшего запустения.

А ведь глубинные деревни, как правило, расположены в живописных уголках Подмосковья, существуют десятки и сотни лет, нередко связаны с историческими событиями, именами выдающихся людей и по праву заслужили долгую жизнь.

Еще совсем недавно такой была и деревня Большое Телешово, где расположен один из производственных центров совхоза «Рассвет» Дмитровского района. Жителей здесь 68 человек. Застроена она была

старыми деревянными одноэтажными домами. Доживали свой век возведенные много десятков лет назад и давно обветшавшие клуб, баня да маленькая столовая.

Постепенно покидали жители некогда действительно большое Телешово, переселяясь на центральную усадьбу совхоза. Пустели дома, зарастали огороды. По разным причинам уезжали люди из деревни, но главное — плохие культурно-бытовые условия. Однако расположенные здесь два телятника, молочный комплекс, большое количество пахотной земли требовали рабочих рук. Ежедневно приезжали в Телешово на работу доярки и механизаторы из центральной усадьбы, находящейся в 12 километрах от деревни, что, естественно, было неудобно людям и накладно хозяйству. Непроизводительные затраты отрицательно сказывались на экономике совхоза.

Большие перемены в судьбе Телешова произошли в 1983 году. По рекомендации партийных, советских органов области и района было решено возродить этот населенный пункт, проведя там комплексную реконструкцию производственных объектов, реконструкцию и строительство объектов культуры и быта и в первую очередь, конечно, жилых домов для того, чтобы создать условия для полноценной жизни, отдыха и труда его жителей, закрепить кадры доярок, механизаторов, специалистов.

XI ПЯТИЛЕТКА 1981-1985

Жилищное строительство



Панорама деревенской улицы.



Одноквартирный жилой дом с медпунктом. Квартира и медпункт имеют раздельные входы.

На крестьянском сходе телешовцы горячо поддержали инициативу партийных и советских органов и решили всеми силами помочь возрождению своей деревни.

Специалисты ГлавАПУ, Мосгипрониисельстроя и Института генпланов Мособлсполкома составили схему внутрихозяйственной планировки совхоза «Рассвет», на основании которой было решено сохранить и отстроить в этом хозяйстве, кроме Телешова, еще 26 глубинных деревень, 5 из которых должны стать производственными центрами. И только из четырех деревень, насчитывающих по два-три дома, было предложено сселить жителей в другие населенные пункты совхоза.

Возрождение деревни Большое Телешово — первый опыт социального переустройства глубинного села в Московской обла-



сти. При работе над проектом реконструкции этой деревни архитекторы стремились максимально сохранить существующие жилые дома и общественные здания, разместив часть объектов культуры и быта в имеющихся строениях, а новые дома построить на месте пустующих и заброшенных участков.

В Телешове были сохранены и отреставрированы здание магазина, клуб с библиотекой, старый, так называемый «барский» дом, в котором открылась начальная школа, отремонтирован коровник.

Специально для Телешова и для других деревень с числом жителей до 200 человек были разработаны проекты общественных зданий малой вместимости: медпункта, детского сада, чайной, комплексного приемного пункта бытового обслуживания с баней. За основу проектов были взяты полносборные усадебные жилые дома, выпускаемые Буньковским экспериментальным заводом Главмособлстройматериалов.

На первых этажах этих домов размещаются учреждения культурно-бытового назначения, а на втором, мансардном, этаже — квартира для обслуживающего персонала, работающего в этих учреждениях. Такое архитектурно-планировочное решение домов оправданно. Ведь, например, в обычном сельском детском саду по существующим нормам необходимо было бы иметь воспитателя, няню, повара, уборщицу, сторожа и других сотрудников, а в малых деревнях потребность в детских местах небольшая — всего 12—15 малышей. И обслужить такую группу могут с успехом один-два человека. В Телешове это заведующая детским садом и повар.

Телешовский детский сад — филиал детского сада центральной усадьбы совхоза. Он запроектирован на первом этаже двухквартирного жилого дома. В мансарде расположена квартира заведующей детским садом. Квартира имеет изолированный вход со стороны приусадебного участка и в то же время удобно сообщается с помещением детского сада. Вход в детский сад находится с противоположной, фасадной стороны здания.

Планировка этого небольшого детского учреждения продумана особенно тщательно. Здесь есть все необходимые помещения для отдыха, игр, занятий ребятишек. На площадке перед детским садом установлены теневые навесы. Они не только украшают здание, но и позволяют детям находиться на улице в любую погоду. На территории имеются хорошо оборудованные игровые площадки.

Таким же образом решен проект жилого дома с чайной, которая размещается на первом этаже, а в мансарде расположена квартира семьи, обслуживающей чайную. Планировка рассчитана на обслуживание

Места работы жителей — ферма, тракторный стан, поля — находятся поблизости от жнлья.

чайной одним-двумя работниками. В обеденном зале уютно, есть там и камин, а русская печь позволяет готовить блюда национальной кухни. В летнее время за счет открытой террасы вместимость чайной увеличивается.

По-иному решен проект дома с медпунктом. Здесь квартира персонала, обслуживающего учреждение, занимает первый и мансардный этажи многоквартирного четырехкомнатного жилого дома. За счет использования одной жилой комнаты под медпункт квартира из четырехкомнатной стала трехкомнатной. Входы в жилую квартиру и помещение медпункта отдельные. Обслуживает медпункт один человек — фельдшер, который может в любое время оказать жителям деревни первую помощь, провести физиотерапевтическое лечение. В медпункте также организован прием населения врачами-специалистами, приезжающими в Телешово согласно графику из районного центра.

При разработке проектов не забыто личное подсобное хозяйство. При каждом доме имеется приусадебный участок площадью 0,1 га с хозяйственными постройками.

В отличие от детского сада, чайной и медпункта блок комплексного приемного пункта бытового обслуживания с баней не имеет жилых помещений. Основой этого здания стали два многоквартирных дома, объединенные общим вестибюлем. На первом этаже здания расположены приемный пункт, парикмахерская и баня. На втором этаже находится зал, предназначенный для проведения общественных и культурных мероприятий.

Учреждения общественно-бытового назначения образовали центральную площадь деревни. В нее удачно вписывается природный ландшафт: пруды, большие деревья. Площадь вымощена белыми плитами, сочетающимися с квадратами зеленых газонов и цветниками. Здесь воздвигнут памятник

землякам-телешовцам, погибшим на фронтах Великой Отечественной войны.

Сохранен в Телешове и тип жилой застройки, традиционный для сел Подмоховья,— одна улица с расположенными вдоль нее индивидуальными одноэтажными домами. На пустырях, образовавшихся на месте некогда стоявших домов, построено 11 одноэтажных трех- и пятикомнатных жилых домов с комплексом городских удобств. Проданы эти дома сельским жителям на льготных условиях. Теперь в них живут семьи доярок и механизаторов, работающих в Телешовском отделении совхоза. Новоселы довольны и своими добротными, благоустроенными домами и тем, что на работу не надо ездить — ферма расположена буквально в пяти минутах ходьбы от жилья. Всего за девять месяцев в Телешове спроектировано и построено 11 жилых домов, 4 объекта культурно-бытового назначения, реконструированы старые общественные здания, ферма, проложена асфальтированная дорога, выполнены работы по благоустройству центральной площади и главной улицы деревни.

Активное участие в переустройстве деревни принимали сами жители. С помощью шефов и на свои собственные средства они отремонтировали 41 дом, хозяйственные постройки, окрасили дома и заборы, благоустроили улицы и свои приусадебные участки. Каждый отремонтированный дом имеет теперь табличку «Дом образцового содержания». Почти все новые дома деревни заселены молодыми семьями. Население Телешова после реконструкции увеличилось вдвое.

Поиск путей социального переустройства неперспективных деревень в совхозе «Рассвет» продолжается. В 1984—1985 гг. комплексно застроены еще две деревни. Переустройство Большого Телешова стало началом выполнения программы социально-экономического благоустройства малых сел Московской области.



Радиограмма № 1

В7В6В9П6В1П5В6В5ПК
ПЗП10П9П1В5В10В1Т4
Т1ПКП6В9В10Т10ПКВ10В6
ПЗП1В8ПКВ5В6П5Т10В4
В10ПКПЗВ8Т1Т5П10В10ПК
ПКВЗП10Т6В5В6ПКВ9В6В6
П2Т7П10В10Т10ПКП2Т1П5Т10
В10П6ПКВ6В9В10В6В8В6П8
В5Т9ПКВ7В6В9П6В1П5В6
В5ПК

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

ПЕРЕХВАЧЕННОЕ СООБЩЕНИЕ

Радиограмма № 2

ПЗП10П9П1В5В10П10П6Т4ПК
В7В6В9П6В1П5В6В5Т1ПК
ЦЗТЗВ10П1ПКВ5П1П5П6П8
П5П1ПКП2ТЗП5П6В10ПКПЗ
ПКЧ1П4П6В10В9В2В6З4ПК
В4В6В8П6ПКВ7ЧЗВ10В6П4
В6ПКП1ПЗП4Т1В9В10П1ПК
ПЗП6Т5П6В8В6В4ПКВ5П1
ПКВ9В10П1В8В4ПКВ4П6
В9В10П6ПКЧЗТЗВ10П1ПКВ5
В6В4П6В8ПКП5ПЗП1ПКП5П9

Полиции удалось захватить связника, через которого контрабандисты Альфании поддерживали связь с контрабандистами Бетарии. Но при аресте связник уничтожил большую часть шифровальной таблицы. Удастся ли вам прочитать две перехваченные радиограммы, имея оставшуюся часть ключа к шифру? Текст радиограмм и ключ к шифру даны в переводе на русский язык.

Ю. ГЕР [г. Саяногорск]

МУРАВЬИ-КОЧЕВНИКИ

Е. ВАСИЛЬЕВА, И. ХАЛИФМАН.

УНИКАЛЬНАЯ НАХОДКА

Кочевые муравьи приурочены к ряду тропических и субтропических стран, в СССР не водятся. Но вот что однажды случилось в жизни доктора биологических наук Геннадия Михайловича Длусского.

Лет двадцать с лишним тому назад он уже как опытный мирмеколог работал в Армении недалеко от Еревана на базе, с которой ежеутренне отправлялся по назначенному заранее маршруту.

Напомним: он занят был сбором муравьев, а этих насекомых собирают не так, как, скажем, бабочек и жуков, за которыми энтомолог — популярный герой шаржей и карикатур — гоняется с сачком в руке. И не так муравьев собирают, как насекомых, обитающих на макушках деревьев в лесу. Там приходится орудовать в лаборатории-ладье, подвешенной к паутине канатов, натянутых между вершинами деревьев. Муравьев немало и здесь, но основная масса их все же на земле, в грунте, так что сборы их связаны с пешими экскурсиями. Тут самое важное, добыв несколько особей одного вида, больше на них внимания не обращать, не отвлекаться. Ведь в каждой местности один-два вида чуть не на каждом шагу встречаются, тогда как большинство остальных более или менее, а то и исключительно редки. Потому-то для успеха сборов необходимы безотказная память и острое зрение. Но, пожалуй, не менее важен талант разведчика, подмечающего всякое мало-мальски заслуживающее внимания местечко, где могут оказаться муравьи.

Особо глазеть по сторонам некогда, успевай смотреть под ноги, с ходу опознавай виды, попадающие в поле зрения, не повредив юрких муравьишек, успевай поместить их в морилку. И, конечно, не ле-

нись ворошить лиственной опад, отворачивай камни: под ними скрыты великолепные трофеи.

Так и получилось. Отвернув один из камней, Длусский увидел копошащийся плотный клубок бледно-желтых мелких-премелких муравшей. Зачерпнул их пробиркой и пошел дальше своим путем.

Лишь после возвращения в Москву, когда пришло время разбирать образцы, оказалось: зачерпнутая пробиркой мелкота из-под отвернутого камня сплошь покрывала собой на редкость крупную самку. С первого взгляда можно было подумать: Солепсис фугаск? У этого вида молодые крылатые самки, по мнению некоторых, улетают из родного гнезда, унося на себе рабочих крошек, впившихся жвалами в волоски на ее теле. Нечто вроде микророя: рабочие помогают молодой самке обосноваться на новом месте. Но были и серьезно противоречившие первой догадке приметы.

Когда материал, собранный в Армении, дошел до крупнейшего в то время знатока муравьев профессора К. В. Арнольди, тот поздравил Длусского с редкостной удачей. Описание находки опубликовано в «Зоологическом журнале» (в 1968 году) как оповещение о находке нового голотипа муравья вида, которому присвоено имя Эниктус Длусский — Арнольди.

Как могли оказаться кочевники, размножающиеся отводками, недалеко, в общем, отводящимися от породившей их семьи, за много сот километров к северу от границы исконного ареала всяких кочевников? И ни разу энтомологи ничего здесь о них не слышали, никто их не находил, не замечал.

И тем не менее... Найденная Длусским и описанная Арнольди самка Эниктус, зачерпнутая пробиркой в бивуачной фазе, в физиогастрическом состоянии и покрывавшая ее свита рабочих по сей день остаются единственными образцами кочевых муравьев, однажды обнаруженных в нашей стране и пополнивших коллекцию Зоологического института АН СССР.

Что такое физиогастрия? Что это за физиогастрическое состояние? Этого слова нет в БСЭ, нет и в ряде других энциклопедий. Приходится обращаться к специальным справочникам.

Бивуак колонии Эцитона хаматум (крючковатого). Ширина примерно 78 см. Он сфотографирован под корнями на обрыве берега небольшого ручья. Бивуак слабо укрыт, возможно, потому, что в этом месте большая влажность. Через несколько дней он передвинулся в другое, более защищенное место.



Вот как оно объяснено в современном английском словаре Гендерсона (1975 г.): «— физиогастрия — чрезмерное развитие жирового тела и увеличение (видимо, в этой связи) брюшка у насекомых». Есть пояснение термина в советской литературе: «...в гнездах термитов обитает богатая фауна специфических спутников этих насекомых, так называемых термитофилов. Многие из термитофилов отличаются вздутием брюшка, связанным с развитием кожных желез, выделяющих такие вещества, которые охотно слизываются термитами» («Жизнь животных», М., «Просвещение», 1969 г.).

Первое — английское — пояснение слишком общо. Второе говорит лишь о физиогастрии термитофилов, но не упоминает, что то же наблюдается и у некоторых мирмекофилов — немуравьиных обитателей муравейников. И там и здесь физиогастрия бывает настолько сильно выражена, что некоторые «филы» даже передвигаются необычно. Им приходится изгибать конец вздувшегося брюшка, неся его на весу, над спиной, что смещает вперед центр тяжести тела. Иначе брюшко бы волочилось по субстрату.

Назначение физиогастрического брюшка у «филов» объяснено в «Жизни животных» точно. Не объяснена только причина явления: почему именно в термитнике и муравейнике? Нигде больше жуки не уродуются вздутым брюшком. Случайно ли? Не связано ли это с тем, что на хлебники семей термитов или муравьев воровато выманивают у хозяев гнезда корм, которым семья питает и матку? А у матки, как мы дальше увидим, брюшко разрастается невообразимо, его-то и называют физиогастрическим.

Естественно предположить, что в выманиваемом у рабочих муравьев — хозяев гнезда — корме содержится нечто способствующее разбуханию брюшка. В таком случае и у мирмеко- и у термитофилов увеличение брюшка обусловлено тем же, что и физиогастрия самок муравьев и термитов. А у них-то с чем она связана?

Отвечая на вопрос, поделимся собственными впечатлениями.

В предгорьях Каракумов, недалеко от Ашхабада, лежало много лет назад обширное урочище, сплошь покрытое невысокими пологими куполами термитников Анаканто-термес ангерманус. Каждое их гнездо утоплено в грунте, выдается лишь вершина. Занято гнездо семьей из нескольких тысяч рабочих и сотен солдат-воинов. Самка здесь одна, и брюшко ее вдвое, а то и больше крупнее, чем у рабочих.

В гнездах же африканских воинственных термитов Белликозитермес, чьи гнезда, одетые гранитоподобной броней, высятся иногда даже трехметровыми башнями, обитают миллионные семьи рабочих, солдат, крылатых продолжателей рода. Брюшко самок этого вида кажется вздутым пузырьком, приставленным к обычной темной голове и груди термита. Подобно волне пробегает по пузырю судорога, и вот конец брюшка: суется вокруг рабочие подхватывают выделяющееся яйцо. Термиты уносят его, оставляя на посту нетерпеливых нянек, го-

товых принять следующее. Мы видели все это своими глазами в документальном фильме.

Нет сомнений: размер брюшка и численность особей в семье связаны. Но где здесь причина, что следствие?

Считается, что среди термитов самки Белликозитермес обладают самым крупным брюшком. Но наиболее удивительным по свойствам брюшком обладают самки так называемых кочевых муравьев, однако их пока и в кино еще не показывали. Мы видели их только в заполненных жидким фиксатором банках, хранящихся в коллекции зоологического музея в Ленинграде. Живых самок кочевников за всю историю науки о муравьях видели буквально считанные натуралисты. Первым о ней упомянул англичанин Т. Севердж в 1847 году в докладе о кочевых муравьях-гонителях (так их тогда называли) Западной Африки. А первым получил возможность описать живую самку кочевников в фазе яйцекладки француз Е. Андре, и случилось это более ста лет тому назад, в 1882 году.

У кочевых муравьев Аномма, как и у многих других, рабочие разнятся по размеру. Их условно делят на три группы: в длину полмиллиметра («крошки-мурашки»), наиболее крупные рабочие самки достигают четырнадцати («муравьицы»). Они почти в тридцать раз массивнее малюток-сестричек. Как же назвать их братьев, которые почти вдвое превосходят в размерах своих массивных сестер? Что касается матери, она еще крупнее (вдвое), а брюшко ее в триста раз крупнее брюшка мелких рабочих. Представляете?

У других кочевых муравьев — Эцитонов — брюшко относительно также громадно. А ко времени, когда самка начинает откладку яиц, оно еще больше разрастается и в длину и в ширину. Разрастается довольно быстро.

И вот о чем нельзя не сказать сразу. Рост насекомых обязательно связан с линьками. Когда у видов с полным превращением, скажем, у перепончатокрылых, у бабочек, у жуков, у мух, из яйца выводится личинка или гусеница, она питается, как ей положено, и растет, а как только природная рубашка становится ей тесна, претерпевает линьку.

Именно претерпевает. Линька нелегко дается насекомому: внешнее одеяние личинки или гусеницы разрывается изнутри, и на свет выходят те же личинки или гусеницы, вроде бы повторно рожденные, но в более просторном одеянии. Через некое время и оно становится тесным. Опять линька. И так столько раз, сколько требуется, чтобы личинке-гусенице достичь размера, свойственного зрелой форме. Теперь она у многих видов закутывается в самодельный шелковый кокон и превращается в куколку, а куколка проснется «совершенным», «образованным», «законченным», полностью развитым взрослым насекомым — имаго. Имаго больше не растет.

У видов же с неполным превращением, скажем, у тараканов, прямокрылых, термитов, из яйца выводится крошечный таракан,



крошечный кузнечик, крошечный термит. Они растут постоянно, а увеличившись в размере, претерпевают линьку, что для этих созданий еще более сложно, так как сменить приходится не просто природную натальную рубашку, а весь внешний скелет, включая и усики на голове и шесть бегательных, прыгательных и т. д. ножек. Спустя сколько-то времени, все повторяется до тех пор, пока растущее создание не достигнет взрослого размера.

А вот у самок некоторых муравьев (все они относятся к видам с полным превращением) и термитов (все они относятся к видам с неполным превращением) брюшко разрастается, но без всякой линьки. Оно, собственно, иначе и быть не могло бы. Ведь брюшко разрастается только на период яйцекладки, потом оно обязательно станет почти таким же, каким было сразу после выхода из кокона (у муравьев), после последней линьки (у термитов). А потом опять разбухает.

Что дает брюшку возможность так не «по-насекомому» разрастаться, раздаваться

Самка муравья Эцитона во время стоянки. Она окружена муравьями-крошками, ее брюшко в стадии физиогастрии. Внизу — самка того же вида во время похода.

вширь и в длину? Очень важно в этом плане строение трахей, через которые под хитиновый покров поступает воздух. У самок, о которых идет речь, трахеи не просто трубчатые, а свиты спиралью, способной и расправляться, удлиняясь, когда требуется, и сжиматься, уплотняясь и укорачиваясь, когда для того приходит время.

Таким образом, брюшко, даже становясь огромным и тучным, «одышки» не испытывает, воздух в него продолжает исправно подаваться во все разделы и отсеки. А дыхальца достаточно велики и превращают трахей в эффективный орган «кислородного дутья», подаваемого в лоно брюшка. Для чего? В роде Эпиктус 8-миллиметровая самка за годы своей жизни успевает отложить 35 тысяч яиц, в роде Эцитонов 21-миллиметровая самка — четверть миллиона яиц, а 50-миллиметровая самка Дорилин — больше миллиона!

ПОЧЕМУ ИХ НАЗВАЛИ КОЧЕВЫМИ?

Познакомимся сначала с внешностью рабочих и воинов, которых можно повидать в любой мало-мальски приличной энтомологической коллекции. Мрачный профиль этих слепых или почти слепых созданий в прямом смысле слова с головой выдает разбойный образ их жизни. Он и в обилке коротких массивных или, наоборот, длинных кривых, как косы, челюстей, и в острых пиках, которыми у многих оснащен челюстной аппарат (одним ударом такой пики пронзается голова или брюшко добычи), и в мелконасеченных краях зубчатых челюстных ножек, которыми в мгновение ока перешлифовывается стебелек противника, как бы он ни был прочен. В каждой особенности строения гипертрофированной головы проглядывается непригодность ни для какой созидательной функции. Лучше не давать этим созданиям возможности демонстрировать, насколько совершенны их челюсти и пики. Голова со сжатыми жвалами продолжает держать добычу, даже если брюшко кочевника оторвано.

Тем не менее один муравей — это все же не больше, чем муравей. Его, правда, голым пальцем не обидишь, но, к примеру, наперстком на пальце раздавить можно без особого усилия. А вообразите поток из четырех сотен тысяч таких!

Распространены кочевые муравьи довольно широко: по всей Африке, на Аравийском полуострове, Индийском субконтиненте, по всей Юго-Восточной Азии, в Индонезии, на Филиппинах, северо-востоке Австралии — это в одном полушарии, да в другом — на юге США, в Центральной Америке и почти по всей Южной.

В Старом Свете водятся Эникты и Дорилины, и Новом — Эцитоны, к числу которых отнесен и род Нейвамирмекс — единственный, способный переживать зимы умеренных широт.

Всего известно примерно 250 видов кочевников, которых называют также «воинственными», «гонителями», «солдатос», «легионерами», «путешественниками», «королями джунглей». В западной литературе их чаще всего именуют «army ants». Далеко не все виды одинаково часто встречаются и уж, конечно, не одинаково глубоко изучены (о некоторых, ведущих в основном подземный образ жизни, и вовсе мало известно). И мы сможем здесь рассказать главное лишь о тех, которым посвящено наибольшее количество опубликованных наблюдений и исследований.

МАРШИ-КОЧЕВКИ И ПРИВАЛЫ-БИВУАКИ

Основное отличие кочевников: они не сооружают постоянных гнезд и, как даже поначалу считали, «живут в непрерывных походах». Позже стало известно, что марши муравьиных колонн не непрерывны, а время от времени чередуются с отдыхом, когда масса муравьев вроде залегает, причем часть их все же продолжает бродяжничать... Погода — исчезают снова все...

Описывая чудеса и загадки тропического леса, один из старых натуралистов заключил главу о кочевых муравьях весьма любопытными строчками: «Появляясь на неведомой лесной глуши, бесконечный поток этих свирепых муравьев внезапно исчезает в столь же неизвестном направлении. Что привело их сюда? Почему они здесь задержались? Чем объясняется их исчезновение? Все покрыто тайной, и трудно себе представить, чтоб она могла быть когда-нибудь разгадана...»

Почему эти меланхолические строки названы любопытными? Иронический урок заключается здесь в том, что не успела выйти в свет книга, отрывок из которой процитирован, а в энтомологических журналах появились отчеты об исследованиях, обстоятельно ответивших на большинство поставленных вопросов.

Что гонит этих муравьев? Профессор Карл Эшерих полагал, что колонна кочевников трогается после того, как исчерпаны кормовые запасы вокруг зоны стоянки. Это предположение звучало логично, но факты опровергали его. Сплошь и рядом в зону, откуда вчера вечером ушли кочевники, проводившие здесь несколько суток подряд, подходила к рассвету и обосновывалась чуть ли не рядом другая, даже большая колонна. Оставаясь здесь, она не испытывала недостатка в пище, однако, в свою очередь, вдруг, вроде без всякой видимой причины почему-то снималась с места и уходила, залегая после каждого ночного перехода на день в кратковременной стоянке.

По поводу содержащихся в предыдущей фразе слов «вдруг» и «вроде бы без всякой видимой причины» приходится, забегая далеко вперед, дать разъяснение: колонна кочевых муравьев снимается с места никак не «вдруг», хотя, действительно, может показаться «без видимой причины».

Жизнь семьи кочевых муравьев представ-

ляет практически цепь 35-дневных звеньев. Каждое звено состоит из двух четко различающихся состояний-фаз: а) еженощные на протяжении двух недель кочевки всей семьи, движущейся колонной, причем перемещается и мать всех муравьев, охраняемая усиленной свитой из рабочих и воинов; б) временное гнездо, трехнедельный бивуак, в течение которого основная масса муравьев скрыта в клубе, здесь и родительница. От клуба (он всегда в укромном, защищенном от дождей, ветров, солнечных лучей месте) почти ежедневно при свете дня отделяется часть рабочих и воинов, уходящих на охоту.

Исследователь нравов мексиканских муравьиных орд Ф. Семикрест был первым, кто разъяснил, что не все марши кочевников одинаковы и что надо различать экспедиционные вылазки охотников, отправляющихся на заготовку пропитания, и общекolonные походы-кочевки, связанные с перемещением также и самки.

Несколько лет длилась дискуссия по поводу длины колонны, перемещающейся ночью, то есть когда движется вся семья.

— Расстояние между первыми шеренгами авангарда и замыкающими колонну группами нередко превышает километр! — сообщали одни.

— По нашим данным, колонна растягивается не больше, чем метров на пятьсот, — писали другие.

— Сообщениям о километровых или полукilометровых колоннах не следует давать веры, это непозволительное преувеличение, — возражали более уравновешенные наблюдатели. — Во всяком случае, мне, — писал один, — не попадались колонны, которые растягивались бы больше, чем метров на триста.

Охотничьи экспедиции кочевников достаточно грозны. Они возглавляются разведчиками. Эти первыми отделяются от скрытого на бивуаке огромного клуба, сплотившего сотни тысяч муравьев разного размера. Одни, крупнотелые рабочие и солдаты, покинувшие клуб, беспорядочно мечутся, другие собираются в группу. К ней подтягиваются новые. Растущее скопище обрамляется цепями большеголовых с крупными челюстями солдат. Цепями конвоя окаймляют они с обеих сторон темную ленту из рабочих. Муравьи трогаются в путь. На протяжении многих метров почва покрыта медленно плывущей полосой. Над ней в воздухе чуть ли не стаи птиц, склевывающих на лету спугнутых насекомых.

Муравьи текут сплошной массой, как нечто цельное. Время от времени от колонны ответвляется большая или меньшая группа со своими разведчиками в авангарде, со своими большеголовыми в конвое по бокам. Отбегая в стороны — вправо, влево, они облепляют и обследуют каждый клочок земли. Больше всего достается при этом разным бескрылым созданиям: тяжелотелым паукам, земляным червям, гусеницам, личинкам, куколкам — всему, что живет в листовом опаде, в трухлявой древесине... Большой гниющий ствол привлекает к себе особо сильный отряд. Муравьи проверяют

каждую трещину, вползают в каждую щелку, отовсюду извлекают добычу.

Слишком высоко на деревья кочевники обычно не поднимаются, но если птичье гнездо достижимо — птенцам несдобровать! Есть виды пауков, которые, почуяв неладное, разбегаются на концы веточек и отсюда спускаются чуть-чуть, висят на тонкой паутине. Что бы муравью перекусить паутину? Но этому кочевник от природы не обучен. Так что паукам приходится висеть на паутине, пока набег не схлынет. Но и не все пауки успевают спастись, а уж осы...

Осиное гнездо в зарослях кустарника или в кроне дерева моментально оказывается в центре круговой атаки. Бумажная оболочка гнезда прокусывается сразу в десятках мест, в прорывы вливаются цепи охотников, извлекают из сотов личинок, в клочки рвут куколок, молодых ос, не милуют и старых, если те попались.

Что происходит в подземных муравейниках, никем не описано, но о том, какая богатая добыча уносится отсюда, сообщают многие наблюдатели. Известны виды кочевников, которые специализировались на разорении именно муравьиных гнезд.

«Как-то раз, охотясь в джунглях недалеко от реки Куморин,— читаем мы в книге польского писателя и путешественника Аркадия Фидлера «Рыбы поют в Укаяли»,— я вдруг заметил, что все живые существа, встречающиеся мне, как-то странно, неестественно возбуждены. Птицы, будто сойдя с ума, с громкими криками прыгают с ветки на ветку. Броненосец, видимо, только что разбуженный, со страшным треском пробирается сквозь кустарник. Множество жуков, кузнечиков и других насекомых летают, громко жужжат. Некоторые, обессилев, садятся на листья, но не долго отдыхают и снова взлетают...»

Так рисует очевидец приближение охотничьей экспедиции. Человеку еще долго не слышен ни прерывистый шелест, производимый массой бегущих шестиногих, ни исходящий от колонны тяжелый запах, а все живое вокруг уже объято страхом и разбегается, расползается, разлетается.

Как до всех доходит сигнал тревоги? Интересный вопрос. И, похоже, ответ на него содержится в книге советского журналиста и путешественника Олега Игнатьева. В его завораживающей картинами неизвестного мира книге «Амазонка глазами москвича» не обойдены вниманием бразильские кочевые муравьи и разные разности, с ними связанные. Знакомит О. Игнатьев читателей и с выдающимся южноамериканским натуралистом профессором Дж. Фришем — исследователем «голосов» разных насекомых. Оснащенный совершеннейшей акустической аппаратурой, Фриш много лет записывал на пленку стрекотание кузнечиков разных видов, жужжание мух и пчел, взвизг шмеля, зарывающегося в золотую корону тычинок шиповника, пение комаров, шипение пенниц, взбивающих свое слизистое укрытие,— разве все перечислить? Записаны Фришем и ультразвуковые — неслышимые человеческому уху — сигналы кочевников, сливающиеся в глухой гул колонны. Итак, кочевники

обладают способностью подавать голос? Но он ли выдает приближение их колонны? Это пока неясно.

Охотников не пугает и человеческое жилье, лежащее на их пути. «Толкаемые немолчимым, сжигающим их голодом, подгоняемые тысячами своих прожорливых отпрысков, кочевники движутся в поисках пищи непреодолимые, подобно глетчеру, сползающему с гор, бесчувственные и ужасные...» — читаем мы в одной книге. В путевых заметках о Восточной Африке Генрих Сенкевич не раз упоминает «войска муравьев», которые «повсюду проникают, воюют с каждым живым существом, поедают зверей, грызут людей». В книге «Восемь лет среди пигмеев» Энн Патнем запротоколировала: «сначала забеспокоилась и заскулила собака; шимпанзе начала нервничать в клетке, она заметалась, лязгая зубами; с потолка упал и, пробежав по полу, быстро скрылся скорпион; сочно шлепнулась и улизнула сороконожка; мелькнула мышь, дождем попадали с крыши разные насекомые... Слуги из местных жителей стали отвязывать собаку, увели обезьяну, уносили продукты, спешно обматывали тряпками, смоченными керосином, палки, чтоб в случае чего отбиваться...»

«Вы представляете себе, что сделали бы в мире четвероногих полтора-два тысяч бешеных волков, идущих лавиной?» — спрашивает один впечатлительный путешественник, живописуя рейд охотников.

Насчет полутора тысяч это все же неточно. У Эцитонов бурчелли в дневную охотничью экспедицию уходит примерно сто тысяч. Но приведенную выше цитату можно, не боясь ошибиться, уточнить, заметив, что идущие лавиной сто тысяч бешеных «волков» голоды, как четыреста тысяч и даже с лишком! Почему четыреста тысяч? Это примерная численность семьи. Но почему «даже с лишком»? Дальше станет понятно.

Когда охотники через некоторое время возвращаются, груженные добычей, они раздают ее в бивуаке сестрам, оставшимся здесь с самкой. На завтра, на третий, четвертый день повторяется то же. Никем, кажется, не проверено, обновляется ли состав муравьев в последующих рейдах. Можно предположить, что в поход отправляются каждый раз наименее сытые и те, кому при вчерашней дележке мало или вовсе не досталось корма.

Дополним описание еще несколькими справками дневного похода охотников. Колонна шириной сантиметров до пятнадцати движется в течение нескольких минут строго по прямой, затем авангард начинает слегка отклоняться то в правую, то в левую сторону, благодаря чему ширина фронтального захвата возрастает. Расстояние, на которое отделяется экспедиция охотников от бивуака, зависит от того, насколько богата дичью прочесываемая полоса. Бывает, муравьи поворачивают, не успев отойти на десять метров, а случается, отходят и на десятки метров. Как далеко ни отошли бы, возвращаются в бивуак тем же путем, каким шли от него. Руководствуются при этом

Вокруг тарелки нанесен следовый запах муравьев. Кочевники бегут по следу до тех пор, пока не погибнут от истощения.

собственным следовым запахом. Он стойко сохраняется в течение ста часов и более. Следующий рейд в данном направлении исключен. Грузенная трофеями экспедиция возвращается к бивуаку по собственному следу. Это полезное приспособление: никто не собьется с пути, все скорее доберутся к себе. Добычу в жвалах несут сравнительно немногие, один из пяти. После вскрытия некоторых из тех, что возвращаются с пустыми жвалами, стало известно: их зобики заполнены жидким кормом.

Но как вернувшиеся делятся добычей с сестрами, оставшимися при самке, никто, насколько удалось узнать, пока не проследил. Это весьма важный пробел в понимании уклада семьи кочевников. Ведь муравьи наименьшего размера (крошки-мурашки) в охотничьих рейдах не участвуют. А их активность во время стоянки в бивуаке, как и при перемещении всей семьи-колонны, отмечается всеми. Значит, они не могут не получать пропитание от своих крупнотелых сестер, включая и самых больших, которым мы присвоили звание «муравьицы».

Вот и последующая экспедиция таким же порядком отправляется от бивуака. Завтра или послезавтра, по уже в совершенно ином направлении—под тупым углом к предыдущему.

ГЕОМЕТРИЯ ОХОТНИЧЬИХ РЕЙДОВ

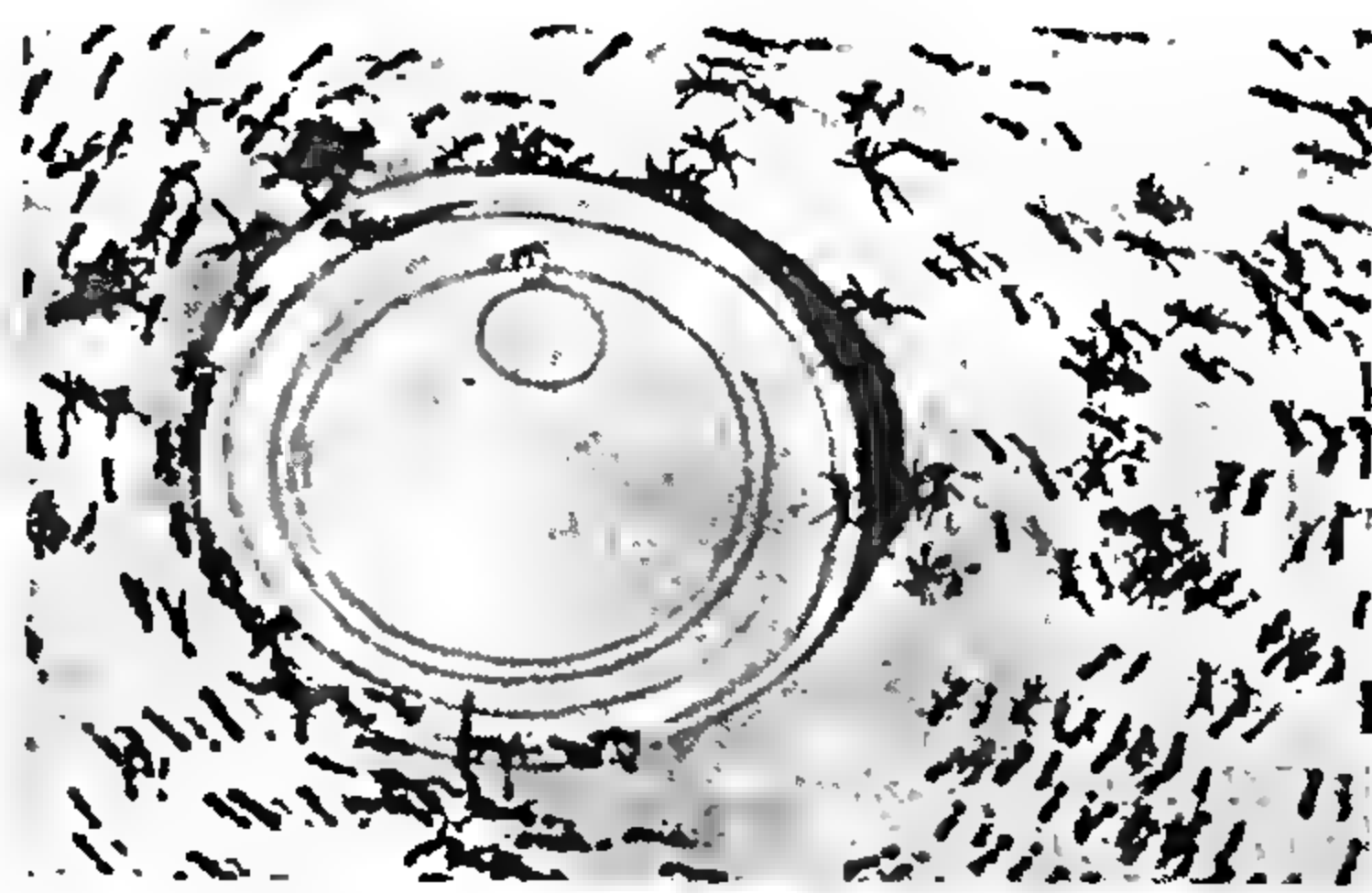
Много лет считалось, что направления рейдов случайны, что никакой системы в них нет. Нашлись, однако, дотошные наблюдатели, не покидавшие своих постов у бивуака с первого дня его существования и до последнего. Они педантично помечали на миллиметровке одно за другим направления, в которых уходили охотничьи экспедиции, фиксируя их порядковые номера.

Чертежу, возникшему на миллиметровке, трудно было поверить! Вся зона вокруг бивуака оказалась в конце концов однократно прочесана. А сама точка бивуака стала выглядеть на плане звездой, от которой тянулись лучи разной длины, отдаленные один от другого примерно 24-градусными углами.

Было бы обидно, если бы не смогли донести до читателя всю удивительность открывшегося. Признаемся: нас оно поразило. Простая, но замечательная своей геометрической завершенностью система обнаружена там, где еще недавно все казалось хаотическим беспорядком случайного. Факт этот осветился ощущением прикосновения человеческой мысли к одной из тех бездонных тайн жизни, о существовании, простоте и красоте которых мы и не подозреваем и которые, когда они обнаружены, одновременно и восхищают и интригуют.

Муравьи ориентируются только по следовому запаху последнего, вчерашнего рейда. А к концу фазы бивуака он окружен планиметрическим многолучевым «цветком».

Семьи подавляющего большинства видов



общественных насекомых, рассматриваемые ныне как сверхорганизм, диффузный, дискретный организм, обычно оседлы и создают в местах сосредоточения живой силы свой микроклимат и прочие жизненно необходимые условия, «коммунальные службы». Для этого общественные пчелы оснащают гнезда восковыми сооружениями, осы — бумажными, точнее, из папье-маше. Муравьи-древоточцы Кампонотусы несчетными ходами буравят старый пенек, превращая его в одетый корой муляж; Формика возводят над источенным ходами участком почвы овальный купол, укрытый хвоей, как черепицей, а то и спекшейся смоляной крошкой; смарагдовые Экофилла, выжимая из своих личинок шелковую нить, сшивают ею края живых листьев в кроне дерева. Шмели, те летом поселяются в брошенные мышами норки, верхний свод их облицовывая сахарной глазурью, о чем в последней своей публикации сообщил незадолго до своего 95-летия Карл Фриш. Мы получили оттиск этой статьи и храним его и конверт, надписанный его колючим почерком. Термиты, те истачивают грунт трехмерной паутиной тонких тоннелей, над которыми высится у одних видов холмик, у других грибовидное сооружение, у третьих ориентированные на север плиты, у четвертых громадные бастиины, слепленные из песка, сцементированного погадками обитателей...

Из этих вместилец диффузных организмов при дневном свете или в темноте поодиночке или цепями вылетают или выбегают «живые атомы», как их назвал Блез Паскаль, снабжающие родную семью провиантом и водой. Кормильцы семьи могут удаляться от дома на значительное расстояние, но безошибочно возвращаются к ходу, который покинули.

И только муравьи-кочевники не расходуют на устройство гнезда ни времени, ни сил, ни кормовых ресурсов, ни шелка, ни даже погадков. Свои временные обиталища они сплетают из собственных тел, держа друг друга всеми шестью ножками. В сердцевине пухлого клуба из многослойных гирлянд рабочих скрыта мать всей этой массы созданий, «заводная пружина» семьи, как ее именуют даже во вполне академических публикациях.

От этого клуба почти ежедневно отпочковывается живая масса из тысяч особей, образующих некую псевдоподию, ложнонож-

ку. Вскоре эта псевдоподия полностью отрывается от гнездового тела, продолжая уходить, уплывать в автономный рейд, нацеленный на заготовку пропитания для всей семьи-колонны. Не «живые атомы», не цепь фуражиров, а продолжающая жить диффузная ткань, часть целого осуществляет свою функцию заготовителей корма. А на завтра от бивуака отпочкуется новая псевдоподия. Она возьмет направление под углом примерно в 125 градусов от предыдущего в одних семьях но, в других — против часовой стрелки.

В каких тайниках склুবившегося тела скрывается невидимый и неуловимый пока угломер, сухопутный секстан, определяющий направление очередного рейда охотников? До ответа на этот вопрос пока далеко. Но нет сомнений, что и неприступная сегодня загадка станет со временем столь же простой и объяснимой, как выявленная недавно радиальность рейдов, о существовании которой никто еще недавно и не подозревал.

Завершение прочесывания зоны вокруг бивуака, конечно, не может быть отнесено к «видимым» причинам окончания фазы бивуака. Но скоро станет ясно: оно сопряжено во времени и с видимыми.

Но почему, завершив однократную облаву в клиньях вокруг бивуака, не возобновят кочевники прочесывание охотничьего угодья? Или прав был в какой-то мере Карл Эшерих, объясняя уход в кочевки истощением запасов корма? Нет, не в том дело! Неоднократные обследования участков, прочесанных охотниками экспедиции, показали, что кормовые резервы сокращаются лишь наполовину, но уже спустя неделю восстанавливаются.

Тут секрет в другом... Мы пока не упомянули, что под муравьиным клубом спит слой куколок в коконах. Они появились здесь в первый же день стоянки. А стоянка длится до тех пор, пока в коконах не созреют молодые муравьи. Так что бивуак — он инкубатор нового поколения кочевников. К данному моменту мы вернемся ниже и осветим его подробнее.

Это не все. В фазе еженощных переходов брюшко было нормальным и самка не отложила ни единого яйца. На бивуаке брюшко ее округлось и разрослось. Самка начала выделять яйца-зародыши следующего поколения муравьев, которое полностью созреет лишь на очередной трехнедельной стоянке.

Вот теперь можно наконец вернуться к вопросу о том, почему муравьи на промысле голодны больше, чем четыреста тысяч волков. Ведь им надо добывать корм и для себя и для оставшихся с самкой сестер, а также для матери, чтобы поддерживать ее существование и формирование яиц.

Двадцать дней длится стоянка на бивуаке. Самка Эдмундов бурчелли может отдохнуть и за поразительно короткий срок успевает снести 23—35 тысяч яиц — всего за сто, сто с небольшим часов. Для этого-то и брюшко разрастается, превращаясь в физиогастрическое.

Яйца складываются рабочими в пакеты,

достигающие солидных размеров. Это не сплошной ком: поверхность яиц не гладкая, не дает им склеиваться. Добавим: сначала самка откладывает яйца, из которых разовьются «муравьицы», затем — муравьи среднего размера, последними — самые мелкие — будущие крошки-мурашки. Первые развиваются дольше, а вторые и третьи быстрее. Созревают все почти одновременно.

Итак, в зоне бивуака появляются сотни и тысячи личинок... Самые крупные пока не крупнее запятой на этой странице, а только что выклюнувшиеся личинки крошек-мурашек и того мельче.

О том, как кормятся вся эта мелюзга, имеются сведения, подтверждаемые всеми наблюдателями. Охотники, несущие в жвалах добычу, бросают на скопления личинок или рядом с ними кто пунцовый клочок дождевого червя, кто белесую осиную или муравьиную личинку, кто зеленоватый обрывок гусеницы...

Личинки кочевников — живые «точки» и «запятые» — стягиваются к брошенному корму и впитывают его. Добавим, что голодные личинки издают, может, и слабый, но ощутимый и человеком приятный запах — ароматический сигнал-заявку: «подкорми!» И у главы семьи — родительницы есть аромат. Не обозначает ли и он приглашение к кормлению?

Запахом, как душистым вымпелом, отмечается и точное местоположение самки. Взрослым рабочим тоже присущ запах, воспринимаемый человеком — увы! — как зловонный (самый снисходительный из исследователей написал: «рабочие пахнут, чтобы не приводить обидных сравнений, хуже, чем цветок картофеля»), но ароматические позывные самки не теряются и в атмосфере клуба, приманивая к себе в первую очередь крошек-мурашек...

Стоит повторить, что наиболее молодых личинок их старшие сестры, по сути, и не кормят, ограничиваясь доставкой пропитания и предоставляя личинкам самим утолять голод. Возвращающиеся из охотничьих экспедиций с пустыми жвалами рабочие, чьи зобники полны жидкого корма, к кормлению личинок непричастны. Они делятся содержимым зобиков с оставшимися в клубе сестрами.

Появление первых личинок, выбравшихся из пакетов, в которые их откладывают няньки из разряда крошек, совпадает по времени с еще одним весьма существенным событием.

С первых дней на бивуаке спали заматывавшиеся в шелковые коконы окуклившиеся личинки, а у видов, которые коконов не свивают, голые куколки.

Проходит некоторое время, под шелковой скорлупой коконов возникает некое шевеление: приближается выход на свет нового поколения рабочих. Его встречает полумрак бивуачного укрытия. Бело-восковые в коконе куколки изменяются: их глаза темнеют, приобрели цвет груди и брюшко. Старым рабочим оно, разумеется, неизвестно, как и самим созревающим. Но старшие остро воспринимают подкоконные движения и особенно последующий выход

из коконов молодых созревших муравьев. Число их быстро возрастает и становится в конце концов для колонны третьим звеном, обрывающим фазу бивуака и отправляющим всю массу муравьев в очередную кочевку.

Сейчас станет очевидно, что дни и ночи бивуака, в течение которых произошло столько важных событий в жизни семьи, были относительно спокойными. Основная масса кочевников пребывала в укрытии и не чаще раза в день, да и то с пропусками, отделяла охотничьи экспедиции, которые иногда лишь на следующие сутки возвращались в бивуак.

Теперь — впервые после относительного покоя — вся колонна с наступлением сумерек закипает от волнения. Не небольшая экспедиция, а насчитывающая сотни тысяч особей масса муравьев, включая и мелюзгу и самку-родоначальницу, покидает бивуак. На его месте остается только куча пустых коконов. Самка к этому времени утратила физиономические приметы. Брюшко ее опало и обрело нормальные размеры. И сейчас брюшко, как и грудь, укрыто множеством крошек-мурашек.

Тот участок колонны, в котором движется матка, окружен плотной свитой из крупножвалых рабочих и воинов. «Королевская гвардия» называют эту часть колонны. В первый ночной рейд колонна уходит по вчерашнему следу, чего при дневных охотничьих экспедициях не бывает. В данном походе вперемежку со старыми темными муравьями движутся и более светлые, только вчера или позавчера вышедшие из коконов. Они тоже несут крошечные белые тельца личинок. В следующем рейде, через сутки, молодые муравьи станут неотличимы по цвету от старших. Пока личинки малы, муравьи несут их впереди себя в жвалах. По мере того как приплод подрастает, взрослые — они достаточно длинноноги, можно сказать, даже голенасты — перекалывают личинок под себя, прижимают средними ножками под брюшко. Рабочие-кочевники несут не только личинок, которых по закону природы обязаны воспитывать и выкармливать (не забудем, что это их будущие родные сестры), но также и абсолютно чужих и чуждых паразитов попутчиков — пахлебников и лизоблюдов, а также хищников, «волков» в хитиновой шкуре.

ЖУКИ В МУРАВЕЙНИКЕ

В начале нашего рассказа упоминались мирмекофилы, по-русски это муравьелю-

Примеры жуков из семейства стафилинид (нарывников), живущих с бродячими муравьями и имитирующих их облик. А — Мирмецитон антеннатур, живет с американскими бродячими муравьями Лабидус. Характерный для муравьев «стебелен» брюшка образован суженными передними сегментами брюшка. Б — Мнманомма спектрум, живет с африканскими бродячими муравьями Аномма. Склериты первых двух сегментов брюшка слиты, образуя нечто вроде стебелька. В — Эцитозиус грацилис, живет с американскими бродячими муравьями Нейнамирмекс. Стебелен образован 3-м брюшным сегментом.

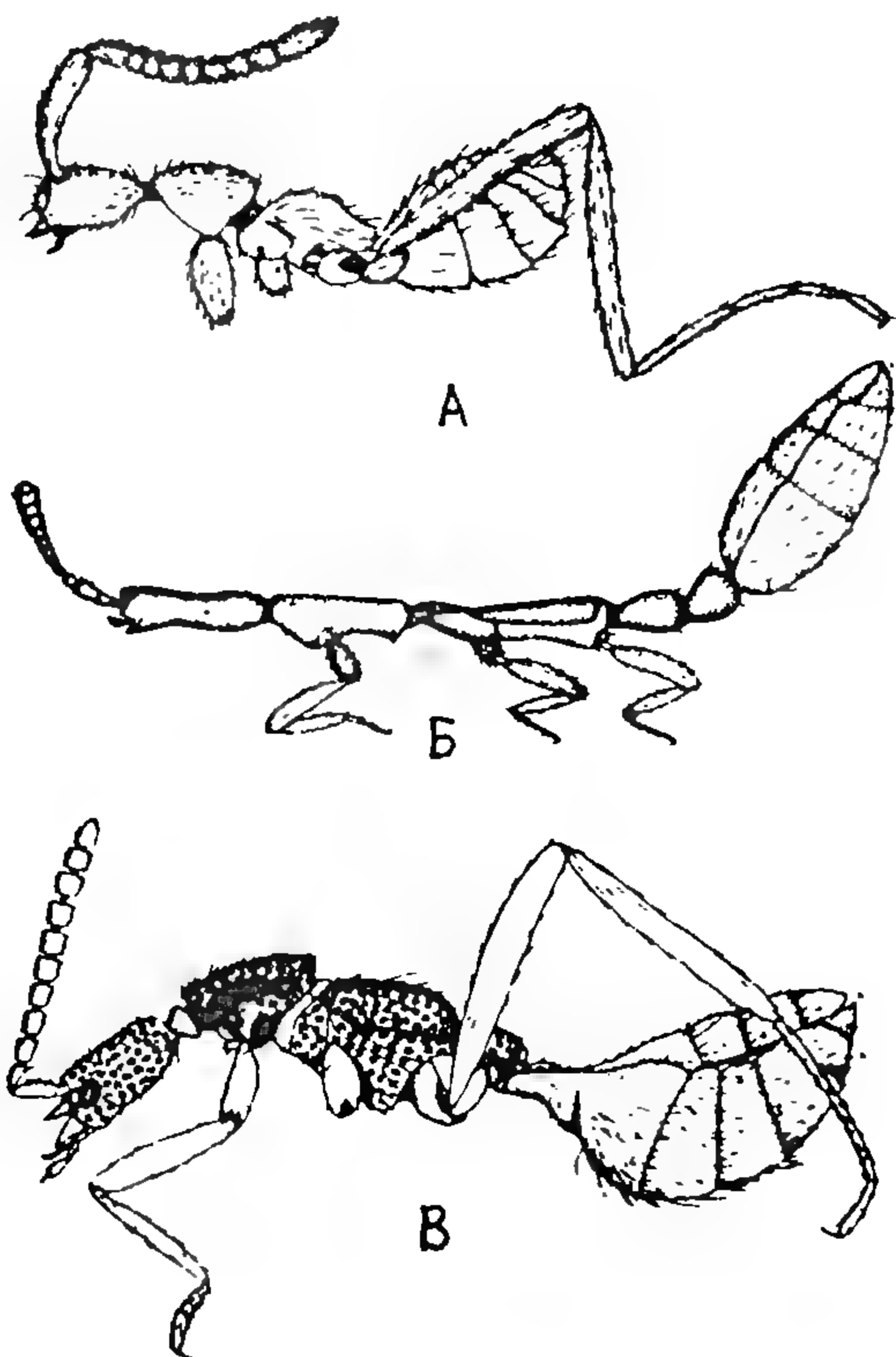
бы. Изучению их разных форм многие годы посвятил монах ордена иезуитов Эрих Вассманн. Труды этого «дарвиниста в сутане», как в свое время называли Вассманна, стали новой страницей экологии. Читая сегодня его книги, невольно вспоминаешь известное сочинение братьев Струтацких «Жук в муравейнике».

Помните, как раз по поводу цивилизации «Странников» (чуть что не кочевники!) Экселленц просвещал Максима Камерера?

«Умные дяди из чисто научного любопытства сунули в муравейник жука и с огромным прилежанием регистрируют все нюансы муравьиной психологии, все тонкости их социальной жизни... А муравьи-то перепутаны, а муравьи-то суетятся, переживают, жизнь готовы отдать за родную кучу, и невдомек им, беднягам, что жук сползет в конце концов с муравейника и убредет своей дорогой, не причинив никому никакого вреда»...

Интересно придумано? А в природе, в частности с кочевниками, все это еще более неожиданно и фантастично.

Вассманну, к примеру, не было надобности совать жука в муравейник. Их там и без него немало. Он первым всерьез начал выискивать и определять таких жуков. Давалось оно тем труднее, что муравьев несколько не пугают непрошеные крошечности, и не суетятся из-за них муравьи, преблагодушно с ними мирятся, даже иной раз привечают. А жизнь отдавать за родную кучу кочевникам невозможно: у них родных куч нет, они ведь места привалов меняют регулярно. Тем не менее в семьях



кочевников есть немуравьиные квартиранты на бивуаках, попутчики на маршах.

Общей биологией этих видов Вассманн почти не занимался, ограничивался выявлением и систематикой их. У муравьев рода *Дорилин*, скажем, зарегистрированы нигде более не встречающиеся *Дориломимусы*, *Дорилогастеры*, *Дорилоцерусы*, *Дорилофилы*, *Дорилоцнги*, *Дорилоксепусы* и т. д. То же у других видов кочевников. Попадались и редкие находки. В книге — перечень видов, которые за все годы лишь по разу обнаружались. Что это? Случай, подобные тому, с каким столкнулся вблизи Еревана Г. Длусский? Или лазутчики других видов?

Вассманн писал: жуки перелетали в колонне с одного муравья на другого, опускались, пикируя в движущуюся массу кочевников. Больше всего среди муравьилюбов у кочевников обнаружил Вассманн жуков стафилинид, карапузиков, мух-сирфид.

Явление это в какой-то мере подходит под определение В. И. Вернадского, касающееся «сторонних организмов в элементах однородного вещества». Витки жизней таких сторонников гостей весьма запутанны, мы в них вникать не станем, хоть и заманчиво. Ограничимся упоминанием о том, что эта страница антомологии ждет своих Фабров, Вассманнов, Караваевых (вот, к слову, мирмеколог, о жизни и делах которого стоило бы рассказать подробнее).

Но нам здесь важно не упускать из виду движущуюся колонну «однородного вещества» кочевников.

ДНЕВНОЙ ПРИВАЛ И РЕЙДЫ

Начавшийся с наступлением сумерек рейд всей семьи завершается перед рассветом, когда колонна соберется в клуб. Это примерно кубометр переплетающихся ножками муравьев. В сердцевине клуба скрыта от света самка.

Автор книги «Натуралист в Никарагуа» А. Белт подробно описал гнездо *Эцитонов*, какое ему довелось видеть днем.

«Муравьи внутри него собраны в плотную массу, свисавшую с потолка занятой ими полости подобно громадному рою сцепившихся пчел и достававшую своим нижним конусом до поверхности почвы. Бесчисленное количество длинных ног было похоже на сеть бурых ниток, связывающих эту массу..., которая заключала, конечно, сотни тысяч индивидов. Но не все муравьиное войско копилось в этом клубке. Много колонн расхаживало и вне его. Некоторые тащили в этот клубок куколок разных насекомых, другие отдельные части тела добычи. Я был в высшей степени поражен, заметив внутри этой массы трубчатые ходы, ведущие книзу, в самый центр массы, и оставшиеся свободными и открытыми совершенно так же, как если бы они были проделаны в каком-то неорганическом материале. Через эти отверстия проходили муравьи с ношей и сталкивали свою добычу вниз. Я всунул длинную палочку в одно из таких отверстий книзу, в направлении центра клуба и вытащил ее

обратно со множеством прицепившихся к ней муравьев, которые держали личинок...»

К вечеру клуб вновь рассыплется, покроет муравьями грунт, снова образуется колонна, окаймленная по сторонам рядами воинов, особенно многочисленных в свите вокруг самки. Колонна двинется дальше, продолжая еженощные переходы — важнейшую особенность фазы непокоя.

Тут пришло время сказать о том, чем этот непокой поддерживается. Старые муравьи, мы уже это отмечали, не слишком заняты кормлением личинок, зато весьма обходительны с накормленными, сытыми. Голодным старшие бросают добытое для них пропитание, сытых же жадно облизывают, получая при этом некий секрет, поддерживающий в рабочих кочевой пыл.

Полностью выросших в походе и готовых окуклиться личинок рабочие перестанут облизывать, так как хитиновая рубашка созревающих личинок больше не выделяет привлекательных для носильщиков соков. А по мере того, как в семье-колонне возрастет число созревших и необлизываемых личинок, состояние колонны, ее, скажем так, настроение меняется.

После полутора десятков ночных переходов и четырнадцати смененных дневных привалов семья снова залегает в особо укромном месте, снова свивается в клуб. Но к вечеру муравьи не снимаются с места, как поступали две последние недели подряд. Рассветает, клуб не рассыпался, лишь небольшая часть рабочих и воинов отправляются в первую из очередного бивуака охотничью экспедицию.

А что с личинками, которых переносили рабочие? Они, собираясь окуклиться, сосредоточенно шевелятся, заматываясь в шелк будущих коконов. Куколкам, чтобы совершились с ними все ожидающие их превращения, требуется покой.

Все очень согласованно, как и полагается организменной системе. Но сколько еще за этой впечатляющей согласованностью невыясненного. Ведь колонна кочевников в еженощных своих рейдах состоит из рабочих и воинов. Воины не переносят личинок, не утруждают себя. Для самых мелких рабочих переноска личинок непосильна. Самка-родительница несет на себе только муравьиную мелкоту. Личинок переносят в массе рабочие среднего размера. Одна личинка приходится на пять-шесть возможных носильщиков. Облизывание расплода поддерживает их походное настроение. Но ведь носильщики составляют не более чем малую часть колонны. Разумеется, свободные от переноски личинок рабочие не теряют времени зря: охотятся и в строю и, отделяясь, группами, чтобы позже вновь примкнуть к колонне. Чем же тогда поддерживается их походное настроение? Или, может, состав носильщиков сменяется с тем, чтобы с будоражащей ношей всем поочередно успеть вступить в контакт? Тогда получится, что одного облизывания личинки достаточно, рабочий зарядился энергией на ряд рейдов?

Или оно совсем не так происходит, потому что на марше носильщикам некогда отвлекаться от главного дела — движения в колонне. Облизывать личинок муравьи могут только во время дневного привала, где к ним имеют доступ многие. Часть шестипалого воинства использует светлые часы дня для охоты, а вернувшись к отдыхающему клубу, подкармливает личинок, сытых же облизывает, в свою очередь, заряжаясь походной энергией. Так, что ли? Вот снова мы сталкиваемся с огорчительной неполнотой знаний об общесемейном обмене вещества на маршах и в бивуаке.

Муравьи в кочевой период перемещаются не быстро, но несравнимо массивнее, чем в период бивуаков. Если вытянуть в одну линию путь, проходимый всеми муравьями колонны за две недели кочевки, он составит прямую длиной от Земли до Луны и обратно. В бивуачном состоянии всем вместе муравьям колонны удастся пройти раз в двадцать меньше. Самка же на протяжении всех дней бивуака и вовсе не меняет положения. Зато в ее пронизанном сетью воздухоносных трахей, раздавшемся брюшке, как в реакторе, бурлит необычайно интенсивный обмен веществ, завершающийся выделением тысяч яиц рабочих различного размера.

Так оно повторяется примерно десять раз за год: бивуак — кочевка — и опять... Но вот дождливые и сырые месяцы года в тропиках и субтропиках кончились, наступает сухая пора. И вскоре после ее наступления цепь шаблонно чередующихся двухфазных звеньев прерывается.

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ПЕРИОДА ДОЖДЕЙ

На первом или втором после окончания дождливого периода бивуаке самка, вновь обретя свои физиогастрические приметы, перестает откладывать десятки тысяч оплодотворенных яиц, тех, из которых развиваются рабочие, и вместо них выделяет три—пять тысяч неоплодотворенных, тех, что развиваются в окрыленных самцов, и несколько — меньше десятка, часто всего пять—шесть — крупных, возможно, особо щедро оплодотворенных яиц, из которых выведутся необычайно крупные личинки, в том числе та, которая станет молодой самкой.

Профессор Томас Шнейрла из Американского музея естественной истории, человек, всю жизнь посвятивший изучению кочевых муравьев и знавший о них больше, чем кто-либо еще на Земле, главу об этой странице естественной истории кочевников начал со следующего признания: «Как виды кочевых муравьев производят своих самцов и молодых самок — это биологическая загадка, по поводу которой давно начались споры». Эти споры по сей день не кончились. Не станем перечислять гипотезы, выдвинувшиеся для объяснения загадки, о которой писал Шнейрла. Изложим лишь одну его точку зрения, подкупающую своей широтой и ясностью.

— Изменилась погода, — размышляет ученый. — Резко ухудшились кормовые условия, возможности снабжения колонны поддерживающей пищей сузились. Рабочие — кормильцы всей семьи не могут более воздействовать на самку трофаллактически (то есть кормообменно). А это воздействие поддерживало исправную работу мышц, обеспечивающих регулярное оплодотворение производимых самкой яиц. Прежде это все происходило молниеносно, яйцо проскальзывало по яйцеводу мимо канала, связанного с хранилищем мужских клеток, мышцы срабатывали, пропуская дозу оплодотворяющих клеток. Изменившиеся условия питания почти полностью парализуют эти мышцы, и они пропускают сотни неоплодотворенных яиц, из которых разовьются самцы.

Из более крупных, чем обычно, яиц выводятся и личинки несравненно более крупные. Личиночная самка в двадцать раз крупнее личинки самого крупного рабочего. На каждое яйцо самки и самца, затем на каждую личинку, которая вывелась из них, сейчас приходится рабочих-кормилиц во много раз больше, чем на личинок рабочих. Да ведь еще часть мужского расплода из неоплодотворенных яиц замирает, их поедают рабочие, так что количество нянек, приходящихся на одну женскую личинку, возрастает все время, пока она растет. Личинки эти посещаются максимальным количеством рабочих.

Не эти ли условия оплодотворения и воспитания готовят в будущей молодой самке ее физиогастрические способности? Не случайно же при искусственном ограничении числа рабочих, имеющих доступ к женскому расплоду, полноценные самки не развиваются. Не случайно и то, что личинки самок созревают быстрее, чем самые скороспелые из рабочих.

До сих пор нет единого мнения о том, как развивается процесс дальше. По мнению одних, с началом кочевого периода колонна уходит, унося сравнительно немногочисленных, крупных и быстрорастущих личинок самцов. Личинки самок переносятся «тандемом», «цугом» — двумя рабочими. А так как эти личинки созревают скорее, кочевой период соответственно сокращается и колонна залегает в бивуаке не через пятнадцать, а через десять суток. По мнению других, продолжительность бивуака удлиняется и колонна успевает воспитать самок и самцов, не уходя в кочевку...

Появление взрослых крупнотелых женских личинок вносит и на глаз заметный раскол в безупречно сплоченную до того семью. Часть рабочих склоняется к старой самке, и, как только первая женская личинка окуклилась, часть кочевников-рабочих всех трех размеров, включая воинов, откалывается от клуба и, едва стемнеет, уходит со старой родительницей, чье брюшко успело принять нормальную походную форму.

Остальные муравьи продолжают держаться в заметно осунувшемся клубе как

охрана первого кокона с молодой самкой. Следом одеваются в коконы и остальные женские личинки.

Отметим, что в отличие от большинства перепончатокрылых самки кочевников созревают прежде, чем крылатые самцы. Каково биологическое значение этого обстоятельства, не ясно, зато нет сомнений, что не случайно выход из коконов молодых самцов приурочен к сухой поре года. В эти месяцы летные условия лучше, чем в сезон дождей. И крылатые женихи, покинув коконы, улетают на поиски чужих колоний. Они могут их находить по ароматическим следам охотничьих рейдов, а когда в клуб с молодой самкой попадает крылатый жених, рабочие сгрызают его крылья и доставляют к покинувшей кокон молодой.

Колонна со старой самкой ушла в ночной рейд. Так же на ночь отправится позже и остаток колонны с молодой самкой после ее обручения и уничтожения остальных ее сестер.

Впервые за год колонна уходит в кочевку не с родительницей-матерью, а с молодой сестрой. В ней еще нет признаков физиогастрии, но они появятся на первом же бивуаке, где самка впервые произведет па-

кет яиц, из которого разовьется новое поколение рабочих. Описанные события происходят в семье кочевников не чаще, чем раз в году, и никогда не повторяются дважды подряд.

Снова подведем итоги. Как мы могли убедиться, натуралисты успели за минувшее столетие разобраться во многом из естественной истории кочевых муравьев. Вскрыты подосновы казавшейся необъяснимой и ничем не опричиненной смены кочевок и привалов. Едва здесь нащупался определенный ритм, один за другим стали вырисовываться и факторы, приводящие семью-колонну в движение. Проступили закономерности в географии и геометрии передвижения охотничьих колонн вокруг бивуаков. Кое-что прояснилось и в трофических связях, крепящих органическое единство семьи, чью родительницу исследователи не без основания считают «пружиной» колонны. Как проявляет себя развертывание пружины, мы видели. Что пружину сжимает — вопрос. Всю живую систему в целом снабжают энергией охотники, кормящие взрослых и личинок, — это очевидно. Но как, когда, через кого доходит корм до матки, представьте себе, не ясно. Почему?

Но это уже другая тема.

САМЫЕ РАЗНЫЕ МУРАВЬИ

На цветной вкладке — разные виды муравьев. Некоторые из них питаются исключительно семенами трав. Эти муравьи-жнецы обитают в пустынях и полупустынях, где лишь весной бурно развиваются растения и за короткое время — до наступления жары — успевают вырасти и дать семена. И вот колонна в пути. Дойдя до участка, где растения созрели, муравьи рассыпаются. Часть их собирает семена с земли, часть поднимается по стебелькам вверх и обгрызает колоски и семена. Все собранное хранится в подземных камерах (1). Зерно челюстями перемалывается в муку, которую муравьи едят сами и кормят личинок. Несколько видов муравьев-жнецов обитает и в нашей стране.

Есть муравьи, использующие тлей (2) в качестве

«дойных коров». Муравей ударяет тлю антеннами, и те выделяют сладкую жидкость — падь.

В центре вкладки — три картинки из жизни муравьев-кочевников.

Начало образования клуба (3). Рабочие муравьев рода Эцитонов сплетают свои ноги, образуя сети и переходы — основу «живой крепости», защищающей царицу и приплод. При этом ноги и сочленения верхних насекомых испытывают огромное напряжение, которое они выдерживают благодаря особому устройству конечностей.

Кочевники в походе. Рабочие несут личинки (4). Рядом — украшенный мощными челюстями солдат (4а).

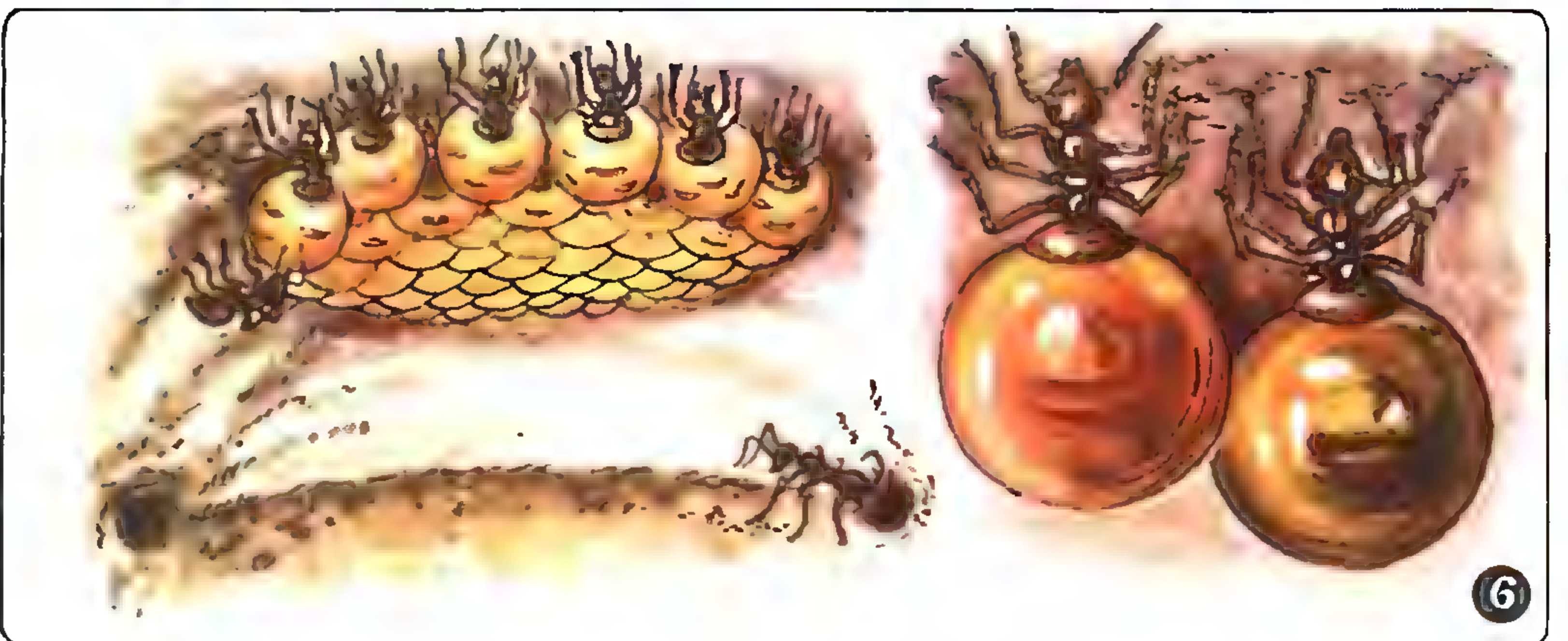
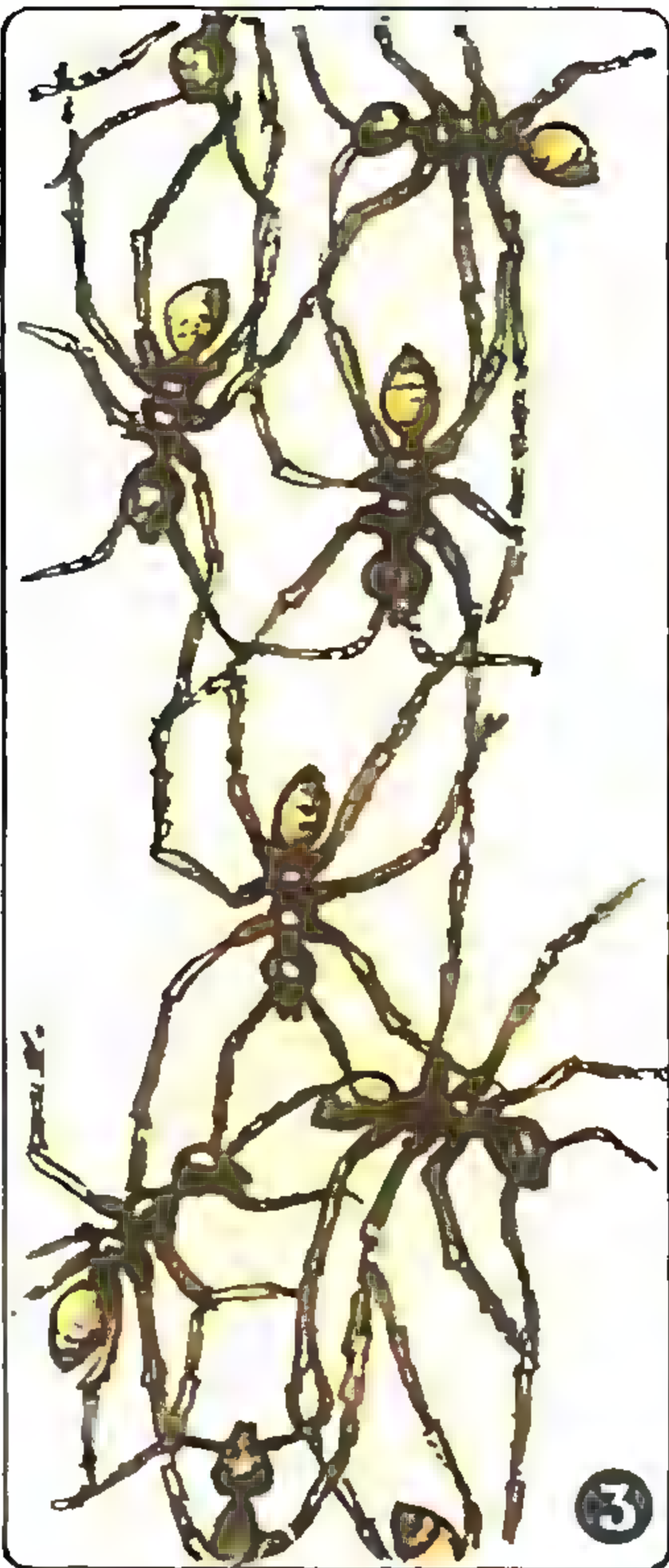
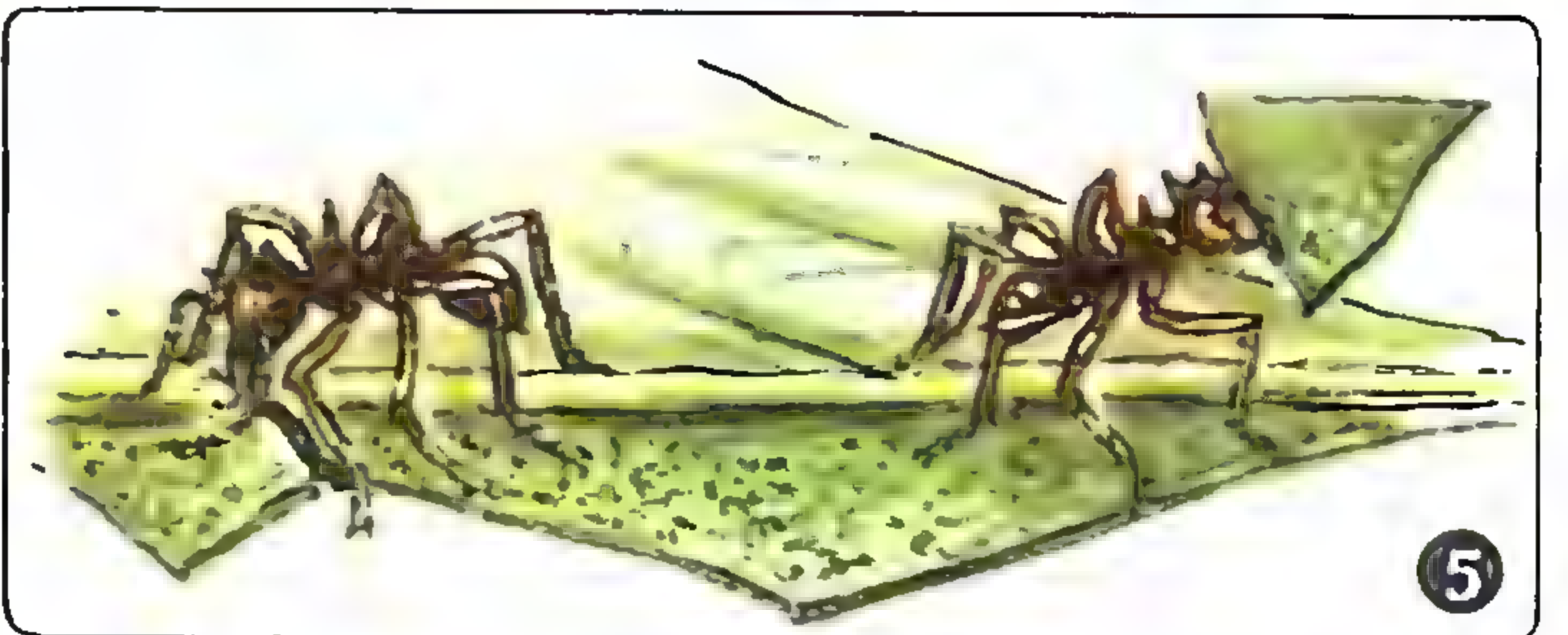
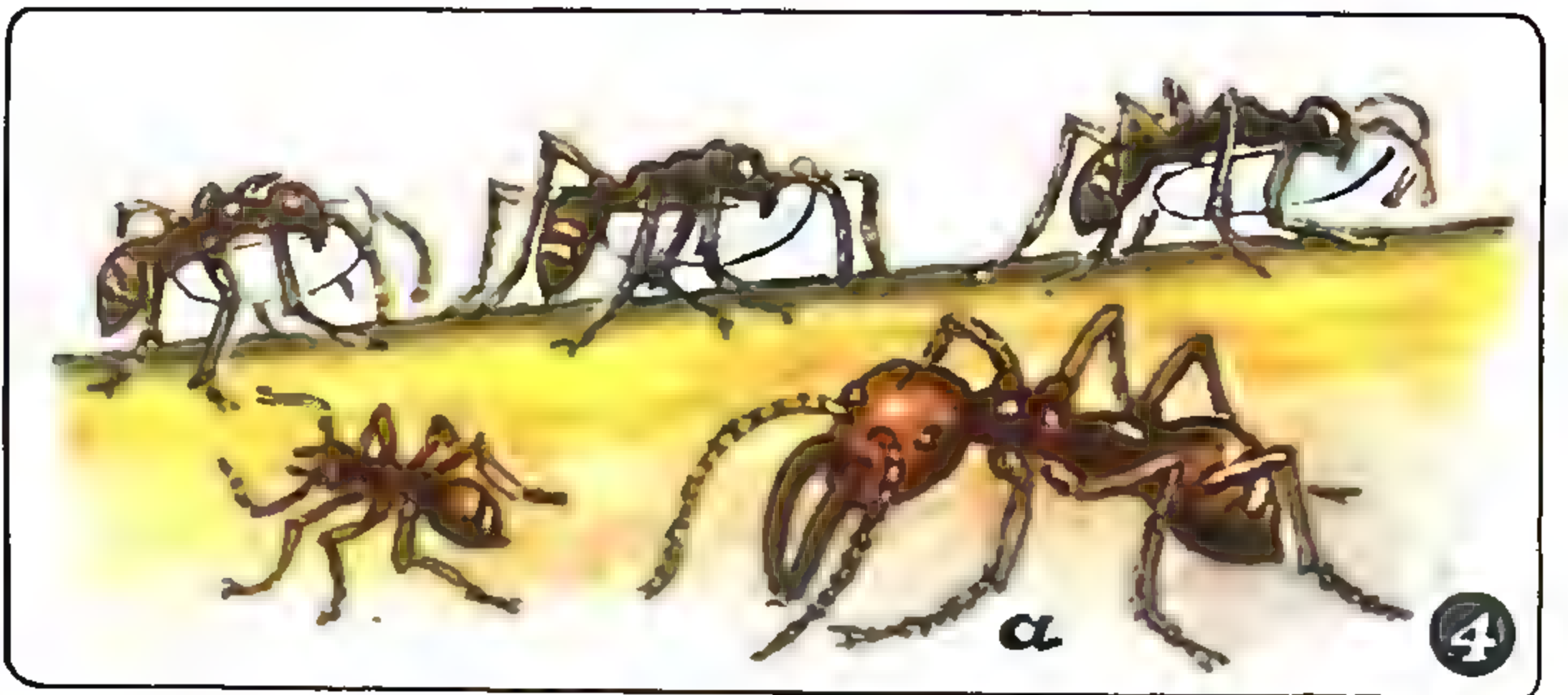
В тропических лесах Южной Америки обитают муравьи-листорезы (5). Они выгрызают из листьев небольшие кусочки, которые пе-

реносятся в муравейник. Здесь вся масса пережевывается, и образовавшееся тесто заражается специальным грибком, плодовыми телами которого и питаются муравьи. Будущая царица, отправляющаяся в свадебный полет, обязательно прихватывает кусочек грибной массы. И в гнезде, которое она создаст, этот кусочек даст начало плантации.

Муравьи-бочки (6), обитающие в сухих жарких районах Америки, Азии, Австралии.

Часть рабочих в гнездах этих муравьев прикрепляется к потолку камеры. Затем другие муравьи капелька за капелькой заставляют их глотать нектар. Так и висят муравьи-бочки, понемногу отрывая пищу для своих собратьев.

Вверху слева — муравей в балтийском янтаре. Дознавательство того, что еще десятки миллионов лет назад эти насекомые обитали на Земле.





Панорама новой застройки.



ВОЗРОЖДЕНИЕ ДЕРЕВНИ ОПЫТ СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕН В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.

(см. статью «Возрождение малых деревень» на стр. 83).

◀ В отремонтированном доме открылась школа. Деревня маленькая, и ребят на уроке немного.

Сорок домов старой постройки сохранены и отремонтированы.





Одноквартирный жилой дом новой постройки.

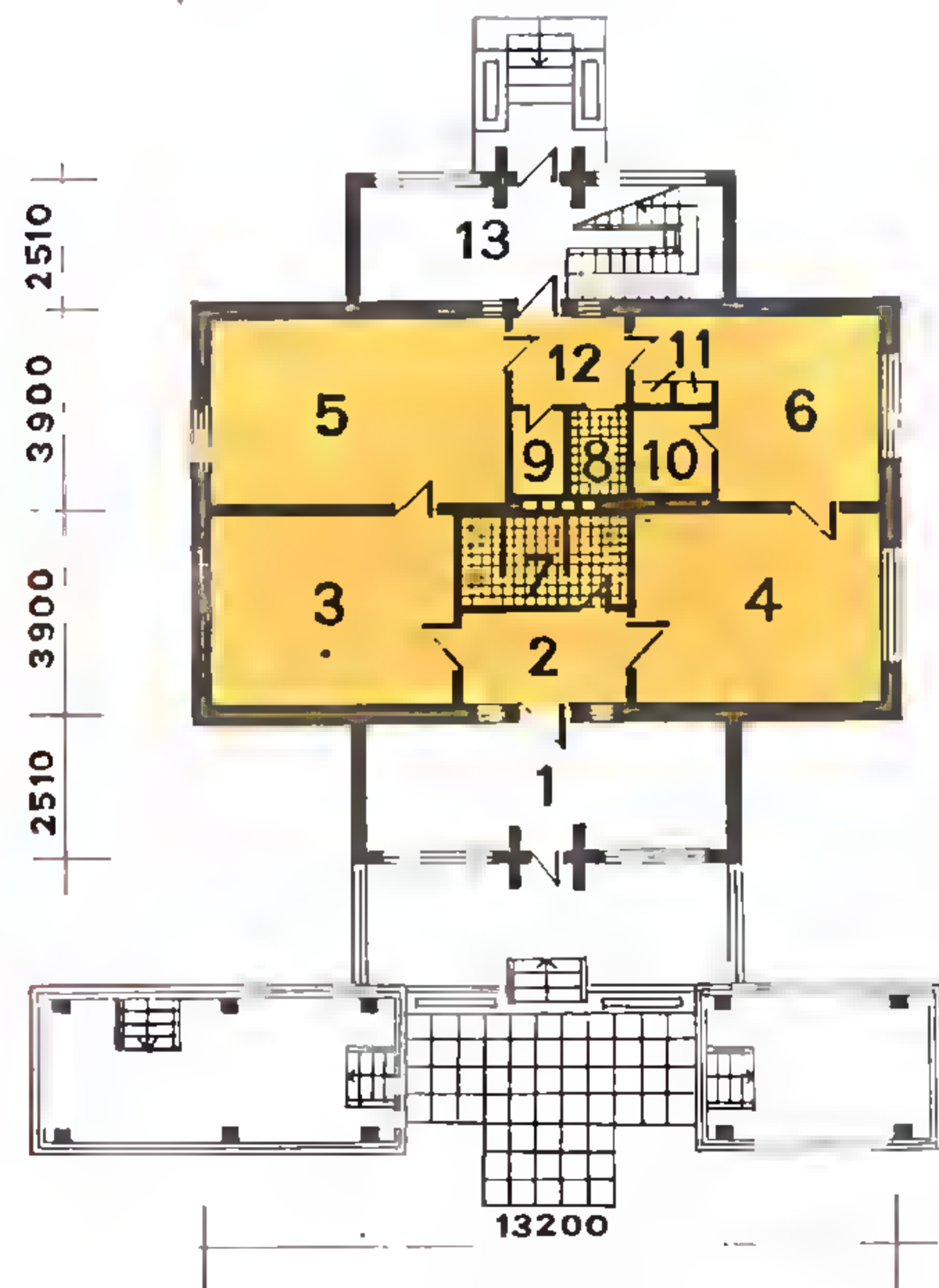
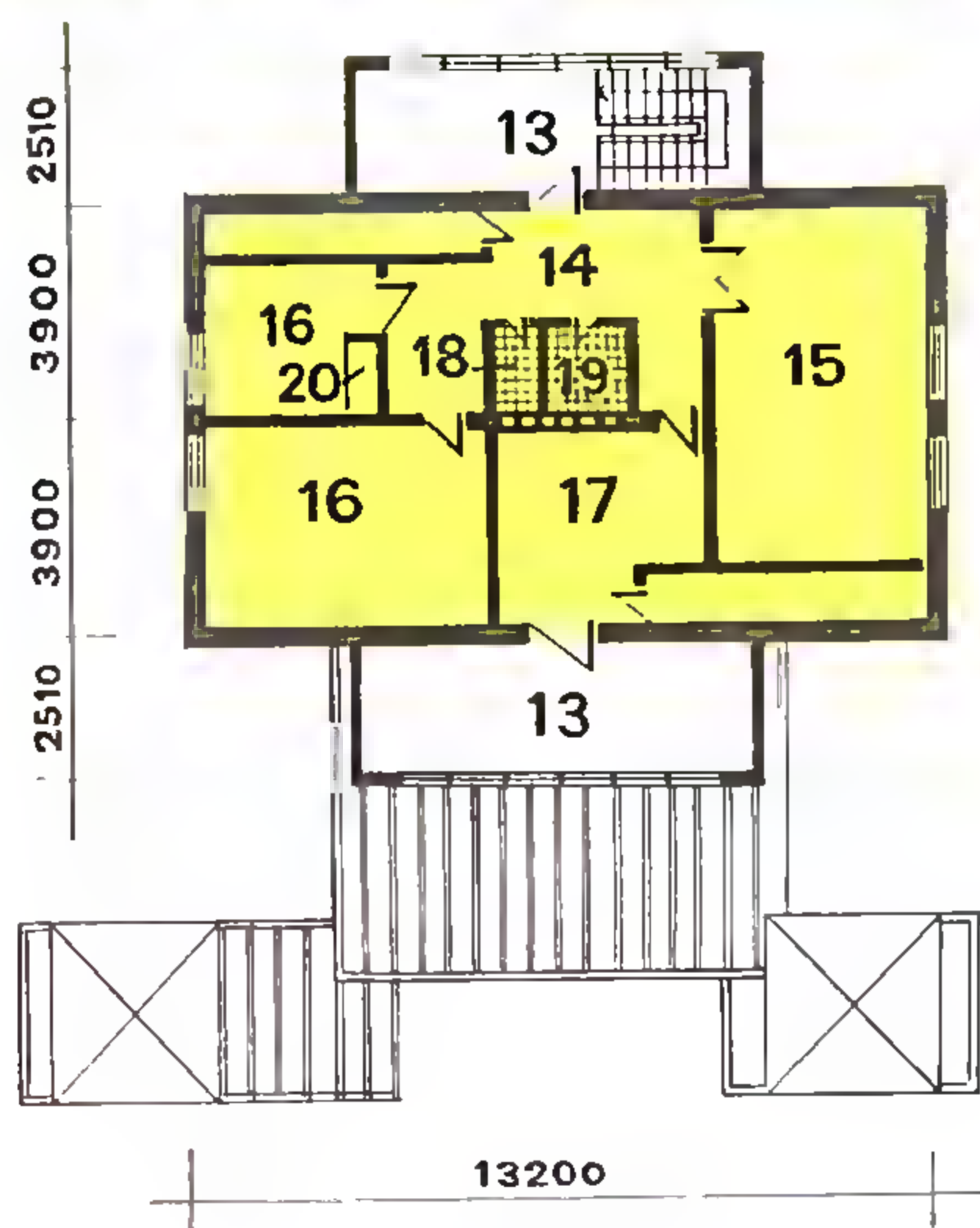


БОЛЬШОЕ ТЕЛЕШОВО — ПЕРВЫЙ НОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦЕНТРА

Одноквартирный жилой дом
с детским садом.

1-й этаж. Детский сад. 1 — тамбур, 2 — приемная, 3 — игровая, 4 — столовая, 5 — спальня, 6 — кухня, 7 — туалет с умывальником, 8 — постирочная, 9, 10 — кладовые, 11 — встроенные шкафы, 12 — передняя. Общая площадь — 176 м².

Жилая площадь — 97 м².
2-й этаж. Квартира. 13 — веранда, 14 — холл, 15 — общая комната, 16 — спальня, 17 — кухня, 18 — туалет, 19 — ванная, 20 — встроенный шкаф. Общая площадь — 79,3 м², жилая площадь — 48 м².

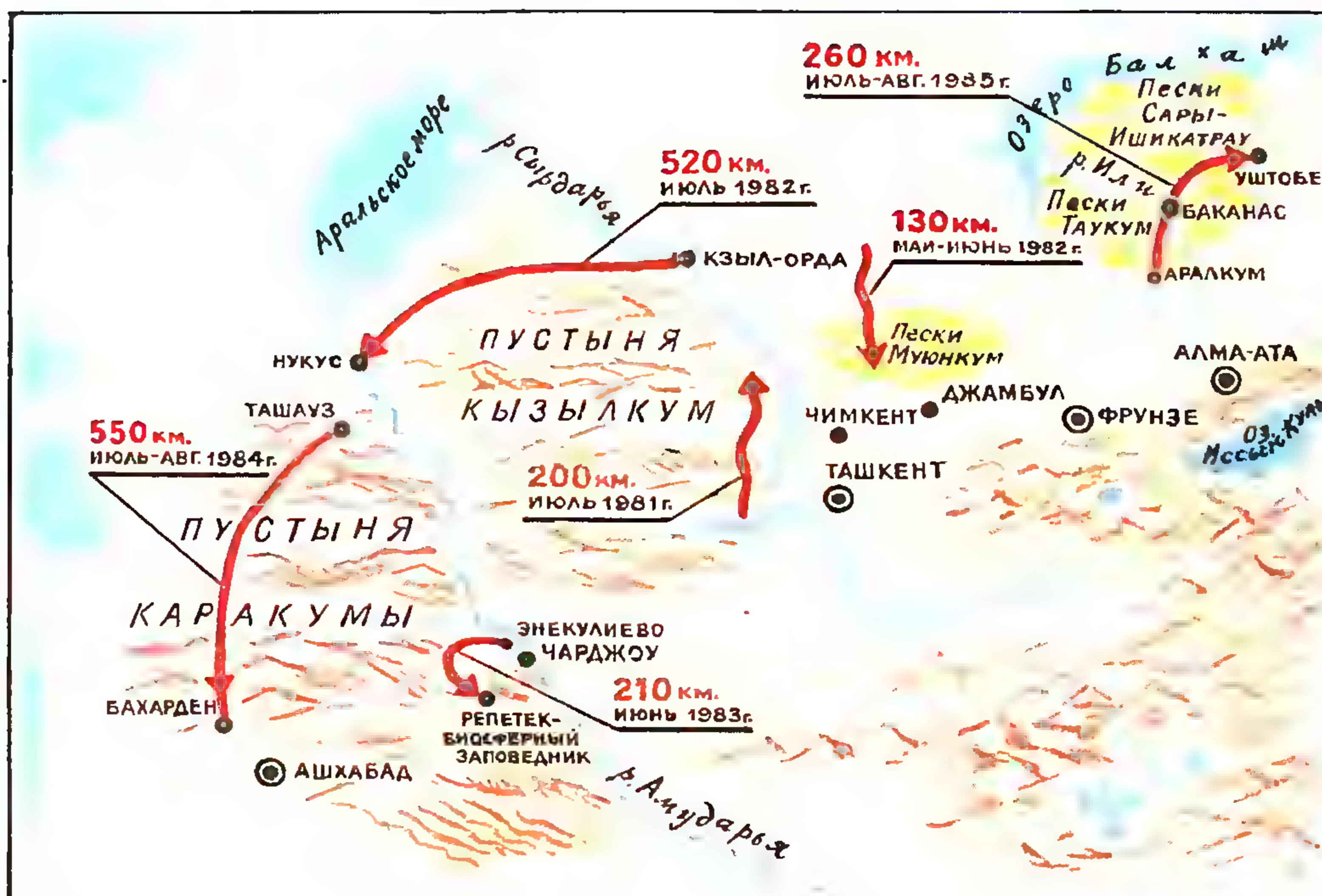


В чайной красиво и уютно.



В пустыне Каракумы. Лето 1984 г.

СХЕМА ОСНОВНЫХ МАРШРУТОВ НАУЧНО-СПОРТИВНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ «ЧЕЛОВЕК И ПУСТЫНЯ»



ЛЮДИ И ПУСТЫНЯ

Необычным путешествиям, даже особо сложным и сверхдальним, сегодня уже почти не удивляются. В сравнении с лунными вояжами космонавтов пешие экспедиции с рюкзаком за плечами выглядят, конечно, достаточно скромно. И все же, когда мы узнаем, что еще одна группа отважных бросила вызов силам природы и вышла из борьбы победителем, это не может не вызвать уважения.

Мысль проверить свои силы в походах по среднеазиатским пустыням пришла группе алмаатинцев чуть более шести лет назад. Опытные спортсмены во главе с Николаем Кондратенко, врачом по профессии, преподавателем Казахского института физической культуры, искали трудностей — как теперь говорят, экстремальных условий. Первая пробная вылазка в пески Прибалхашья состоялась летом 1980 года. И вот с тех пор ежегодно, в самый разгар жары, с поклажей, достигающей половины собственного веса, отправляются в пешие маршруты участники экспедиции «Человек и пустыня». Теперь она имеет статус научно-спортивной.

За шесть сезонов сделано 11 переходов. Это в общей сложности 2300 километров (наиболее протяженные из них показаны на цветной вкладке). Пройдены Каракумы, Кызылкумы, другие большие и малые среднеазиатские пустыни и пески.

Состав экспедиции в разные годы менялся и сейчас насчитывает около 20 участников. Это энтузиасты, отдающие своему увлечению все силы и свободное время. Возраст «пустынников», как их в шутку кто-то окрестил, — от 17 до 47. Профессии тоже разные — медики, биологи, инженеры, рабочие, студенты. Есть среди путешественников и женщины. Марина Кузнецова в очередную экспедицию отправилась сразу же после окончания десятого класса. А всего через пески про-

шло пять представительниц «слабого» пола.

Не все «пустынники» живут в Алма-Ате. Прочитав заметку в газете (а об экспедиции много пишут и уже снято два кинофильма), попросился в пустынный маршрут военнослужащий из Челябинска Владимир Климов. Примерно так же попал в экспедицию 47-летний московский врач скорой помощи Эрнст Миловидов. Интенсивными тренировками ему за короткий срок удалось восстановить былую спортивную форму, и теперь он не уступает по выносливости бывалым «пустынникам». Есть участники из Тарту, Караганды, других городов. Все они собираются летом, во время своих отпусков, в Алма-Ате. А оттуда Кондратенко ведет их на штурм очередной пустыни.

Переход длится обычно две-три недели. Каких-то экстраординарных случаев, опасных ситуаций, которых так ждут любители приключений, почти не бывает. Пылевые бури, потеря ориентиров, встречи с хищными и ядовитыми обитателями песков, травмы — редкость. Жизнь в экспедиции спокойна и размеренна, скорее даже монотонна.

Суточный график как бы перевернут. Днем — медицинские обследования, отдых, короткий сон — если вообще удастся задремать под тонким тентом. Ведь жара — плюс сорок пять в тени, а песок раскаляется чуть ли не до шестидесяти градусов. А под вечер, когда солнце склоняется к горизонту и жара чуть-чуть спадает, — в путь. За ночь обычно проходят около 25 километров. Жизнеобеспечение экспедиции автономное: иными словами, весь груз на себе. Полуцентнера достигает вес рюкзаков, делающих путешественников похожими на верблюдов. Личных вещей в них почти никаких. Мизерное количество пищевых концентратов, и почти все место занимают приборы, в том числе рация. Главное же — запас

● ЧЕЛОВЕК В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ.

Вести из экспедиций

воды: на два дня перехода от колодца к колодцу плюс аварийный запас. Итого почти 30 килограммов одной жидкости. Без этого никак нельзя. Ведь если аппетита на жару, несмотря на огромные энергозатраты, почти не бывает, то потребность во влаге огромна — иногда расход превышал 10 литров. Дополняют распорядок дня экспедиции ежедневные утомительные обследования. И так каждый день, до самого финиша, пока позади не останутся отмеренные тысячами шагов песчаные километры.

Но не только спортивный интерес движет участниками экспедиции «Человек и пустыня». Не менее важны научные исследования, которые ведутся уже не один год. В разработке программ переходов участвуют сотрудники Института медико-биологических проблем Минздрава СССР, Казахского института физической культуры, Института физиологии и экспериментальной патологии аридной зоны АН Туркмении и другие.

Президент АН СССР, известный ученый-пустыновед, член-корреспондент АН СССР А. Г. Бабаев стал почетным председателем Оргкомитета экспедиции. По его мнению, материал, собранный алмаатинскими путешественниками, имеет большое практическое значение. Во время переходов прошли испытания некоторые медикаменты, пищевые продукты, специальные солнцезащитные тенты, оборудование для жизни и работы в жарком климате. Все это, безусловно, поможет лучше организовать труд и быт тысяч людей, осваивающих пустыни, — геологов, строителей, транспортников, нефте- и газодобытчиков, мелиораторов, животноводов.

Не менее значимы полученные данные о состоянии человеческого организма и отдельных его систем в экстремальных условиях зной-



Привал на маршруте — не только отдых, но и время очередного медицинского обследования.

Сквозь песчаную бурю.



ных пустынь. Тщательно проводимые на протяжении маршрутов и после их окончания исследования функций сердечно-сосудистой системы, процессов терморегуляции, состояния водно-солевого обмена, уровня и динамики физической работоспособности, психофизиологического состояния дали в руки ученых обширный материал для анализа.

Например, удалось подтвердить, что главная опасность, подстерегающая человека в песках — перегревание и катастрофическое обезвоживание. За один день в Каракумах путешественники теряли до 10—15 литров жидкости, которую надо было немедленно восполнять! Разумеется, чтобы выдерживать жару, необходимо научиться грамотно адаптироваться к условиям пустынь. И в этом, несомненно, поможет опыт экспедиции.

Зима для участников экспедиции «Человек и пустыня» — период интенсивной подготовки к новым походам. В ближайшем будущем они предполагают покорить одну из величайших пустынь планеты — Гоби.

Нет нужды доказывать, сколь значительны отходы при хранении фруктов и овощей, как много картофеля, яблок, клубники, апельсинов не доходит до потребителя из-за того, что теряют свои вкусовые и питательные качества — попросту говоря, портятся еще на стадии заготовки, транспортировки и хранения.

Точная доля продуктов, которые не удается сберечь и донести «от поля до стола», неизвестна. Но, по некоторым сведениям, эта доля для фруктов и овощей, мясных и молочных изделий колеблется от 10 до 60 процентов. Можно ли уменьшить потери? Да, и значительно. Если шире применять в пищевой промышленности различные полимерные материалы. О том, что уже сделано в этой области и что предстоит сделать, рассказывается в книге доктора химических наук, заслуженного деятеля науки и техники В. Е. Гуля «Полимеры сохраняют продукты», выпущенной в издательстве «Знание».

Простейший вид полимерной упаковки — хорошо знакомый всем полиэтиленовый пакет. Крупы, сахар в полиэтиленовой упаковке не размокают, а мясо, творог, овощи дольше сохраняют свои вкусовые качества. Правда, надо учиться правильно применять пакеты. Мясо, например, целесообразнее упаковывать в так называемые термоусаживающиеся пленки, плотно, без воздушных пузырей обволакивающие каждый кусок. Для этой операции созданы весьма сложные автоматы. Зато прошедшие через них продукты не портятся много месяцев.

Но книга В. Е. Гуля рассказывает не только о по-

лиэтиленовых пакетах. Вот, например, метод регулирования состава атмосферы при хранении плодов, основанный на использовании явления селективной проницаемости силиконового эластомера для различных газов. Суть его — создание с помощью специальных полимерных мембран такой газовой атмосферы в хранилище или в контейнере, которая обеспечивала бы наиболее длительное хранение фруктов и овощей. Способ в свое время был предложен французскими специалистами, но ныне уже имеется множество высокоэффективных отечественных селективно-проницаемых пленочных материалов (СППМ). Разработаны также так называемые газоселективные устройства (ГСУ) — не слишком сложные по конструкции, которыми можно оснащать обычные контейнеры для хранения фруктов и овощей. Там, где внедрены такие устройства, потери продукции сократились в пятьдесят раз.

В книге подробно рассматриваются десятки видов упаковки продуктов с применением полимерных материалов. Число упаковочных материалов все время растет, наука предлагает все новые их рецепты и составы. И это не случайно. Скажем, сушеные фрукты и овощи непродолжительное время можно хранить в крафт-бумаге или целлофане с полиэтиленовым покрытием, а для длительного хранения нужен уже лавсан с полиэтиленом. Продукты из кукурузы, овсяные хлопья, сухое картофельное пюре можно опять же недолго хранить в полиэтиленовой пленке; продолжительное же хранение требует применения алюминиевой фольги с полимером, а, скажем, для молочных продуктов это не годится, здесь нужна довольно сложная композиция — целлофан-алюминиевая фольга-полиэтилен.

В чем ценность книги «Полимеры сохраняют продукты»? В напоминании о роли режима экономии во всем, что касается хранения и переработки продуктов. В показе путей, форм и методов этой экономии. Впечатляют цифры, характеризующие масштабы экономии. Если довести долю упакованных в полимерные материалы пищевых продуктов хотя бы до 60—70 процентов (сейчас она много меньше), то применительно к условиям 1985 года эта мера позволила бы сберечь 275 тысяч тонн мясо-молочных продуктов, 95 тысяч тонн рыбы и рыбопродуктов, 800 тысяч тонн хлеба, муки, сахара, растительного масла, 2,6 миллиона тонн фруктов, овощей и семенного картофеля. Столько продуктов хватило бы, чтобы накормить в течение года, например, население всех прибалтийских республик или нескольких крупных областей Центра. Суммарный экономический эффект, как показывают расчеты, лишь немного не достигает двух миллиардов рублей.

Довольно большой раздел книги — 38 страниц из 128 — посвящен классическим формам хранения продуктов — сушке, солению, копчению, квашению, домашнему консервированию. Народный опыт велик и многообразен, и даже наличие полимерных способов хранения продуктов не позволяет его игнорировать. Хотя некоторые из этих способов, по-видимому, заслуживали более широкого и обстоятельного рассказа.

В свете борьбы за бережливость, за укрепление режима экономии полезная книжка профессора В. Гуля пришлась как нельзя более кстати.

К. МОСКАТОВ,
кандидат технических наук, председатель комитета по полимерным материалам Московского городского совета научно-технических обществ.

В. Е. Гуль. «Полимеры сохраняют продукты». М., «Знание», 1985, с. 128.



● В этом году Англия отметит девятисотлетие «Книги Страшного суда» — сборника материалов всеобщей переписи, предпринятой по приказу короля Вильгельма Завоевателя в 1086 году с целью выяснить источники поступления налогов в королевскую казну. Название книги связано с тем, что современники воспринимали эту подробную перепись населения и имущества как «подведение итогов» перед Страшным судом — «концом света». В наши дни «Книга Страшного суда» остается богатейшим источником материалов по истории Англии.

По случаю юбилея готовится цветное факсимильное издание книги. Для фотокопирования придется разброшюровать два тома, из которых состоит книга. Пос-

ле съемки листы будут переплетены заново, причем для переплета возьмут дубовые доски и пергамент из козлиной кожи, изготовленный по старинным рецептам. Как полагают, это будет шестая смена переплетов за 900 лет существования книги.

На снимке: реставратор осторожно разбирает том на тетрадки.

● На центральной площади древнего английского города Рипон каждый вечер в девять часов специальный глашатай трубит в рог, призывая горожан разойтись по домам и лечь спать. Эта традиция соблюдается с 1099 года. За это время обычай нарушался лишь однажды, когда некий злоумышленник украл рог и сбил его старьевщику, чтобы купить стакан вина. Однако на другой день он раскаял-

ся, выкупил рог обратно и принес его в ратушу.

● Восемьдесят пять лет назад Австралия получила независимость от Великобритании, однако на австралийском флаге до сих пор в левом верхнем углу остался рисунок государственного флага Соединенного королевства.

Сейчас в стране началось движение за то, чтобы принять новый, полностью собственный флаг, ничем не напоминающий о колониальном прошлом. Объявлен конкурс на лучший проект нового флага, и уже получено несколько тысяч предложений.

● Новые правила уличного движения, принятые недавно в Пекине, разрешают переходить улицу только на перекрестках, по обозначенным переходам, но делают исключение из этого закона для стариков. Лица старше семидесяти лет могут переходить улицу в любом месте, а транспорт должен уступать им дорогу.

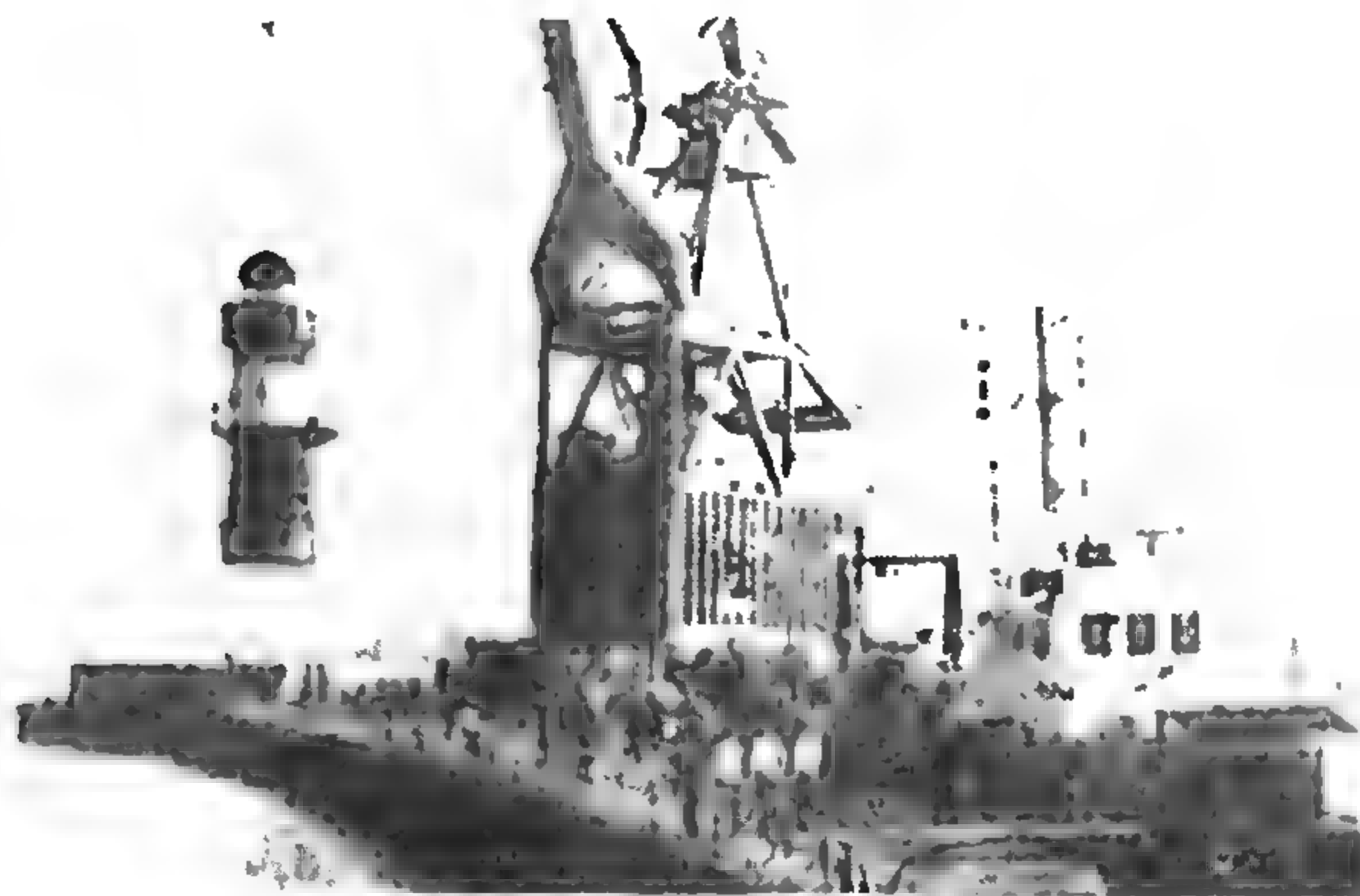
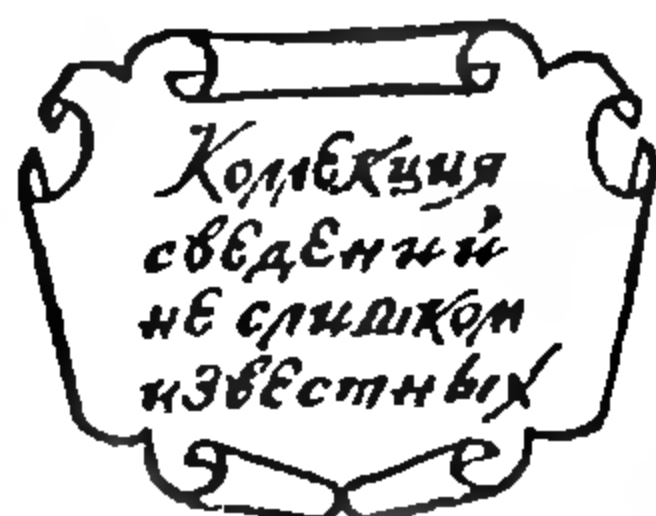
● Сорокачетырёхлетний англичанин Брайен Прайс одержал в апреле прошлого года личную победу на состязаниях по марафонскому бегу в Бостоне (США), пробежав всю дистанцию. Уазалось бы, особенно удивляться тут нечему — ежегодно сотни люди в разных странах завершают марафонские пробеги. Но дело в том, что Прайс бежал с чужим, пересаженным ему сердцем. Операция состоялась в январе 1984 года. Спортсмен готовился к пробегу в течение одиннадцати месяцев.

● У здания судостроительного музея в Ростове (ГДР) недавно появился новый экспонат. Это небольшой, двенадцатиметровой высоты маяк, двадцать лет стоявший на одном из молвов порта Варнемюнде. На снимке: мощный кран снимает маяк с места службы.

● В ФРГ опубликованы любопытные статистические данные по размерам и использованию мировой телефонной сети. В среднем на сто жителей Земли приходится сейчас 12 телефонов, а десять лет назад их было лишь 9. Мировая телефонная сеть — самая крупная информационная система нашей планеты, но ее узлы распределены по странам мира весьма неравномерно. Больше всего телефонов на душу населения, считая домашние, служебные и телефоны-автоматы, в Швеции — 0,89 телефонного аппарата на каждого жителя страны. Но чаще всех пользуются телефонами жители США, где на каждого приходится 0,8 аппарата. Каждый американец снимает телефонную трубку в среднем четыре раза в день, и это с учетом всего населения, в том числе грудных младенцев.

Телефонами - автоматами лучше всего снабжена Япония: по одному автомату на каждые 128 жителей. Близка к ней Италия — 138 человек на один таксофон. А вот в Индонезии один телефон-автомат приходится на 50 тысяч жителей.

● В архивах американского патентного ведомства хранится более трехсот патентов на устройства, устраняющие храп.



● Живущая в Калифорнийском зоопарке горилла Коко, которую американские зоопсихологи научили «говорить» с помощью языка жестов,

которым обычно пользуются глухонемые, завела себе друга — котенка. Глядя на него, она часто делает жест, означающий «малыш».





РАБОТА ПОСЛЕ ИЛИ НОВАЯ ПРО

М. БРИМАН, г. Красноярск.

В современных условиях, когда все полнее раскрываются созидательные силы нашего социалистического общества, преимущества советского образа жизни, особое значение приобретает проблема разумного использования свободного времени.

В известных решениях партии и правительства, посвященных преодолению таких негативных явлений, как пьянство и алкоголизм, отмечена необходимость улучшить организацию досуга трудящихся: создавать условия, обеспечивающие разумное использование свободного времени, развивать сеть клубов по интересам, самодеятельного художественного и научно-технического творчества, поощрять коллективное садоводство и огородничество, пробуждать глубокий интерес к искусству, физкультуре и спорту, поощрять население в строительстве простейших спортивных сооружений.

Читатели «Науки и жизни» знают, что проблемы использования свободного времени постоянно находятся в поле зрения журнала — эта линия в работе определена постановлением об изменении направления и содержания журнала «Наука и жизнь», принятом еще в 1961 году.

Как известно, все рубрики разделов «Ваше свободное время» и «Школа практических знаний» — Лицом к лицу с природой, Семинар по информатике, Ваше здоровье, Музей, На садовом участке, Психологический практикум, Логические игры, Советы мастера, Спортшкола, Научная организация личного труда, Физ-практикум, Дела домашние, Математические досуги и другие — по традиции формируются при самом активном участии читателей. Надеемся, что и в дальнейшем эти материалы будут действительно помогать разумному проведению свободного времени.

В начале сентября 1985 года в цехах и жилом микрорайоне Красноярского металлургического завода имени В. И. Ленина появилось объявление, в котором сообщалось, что при заводском Дворце труда (так здесь называли свой очаг культуры) открывается общественная мастерская. Два раза в неделю, по вторникам и четвергам, каждый желающий может поработать здесь в свое удовольствие, сделать что-то «для дома, для семьи», попробовать свои силы в техническом творчестве.

Сама по себе мысль о таких мастерских не была новой. Социологическое исследование, проводившееся несколько лет назад Красноярским крайсовпрофом, обнаружило не только массовый интерес рабочей молодежи к разным видам самодеятельного творчества, но и то обстоятельство, что лишь четвертая часть опрошенных удовлетворяла этот интерес в клубных кружках художественной самодеятельности. Те же молодые (и не очень молодые) люди, чьи интересы находятся в сфере технического творчества — от простейших поделок, вроде книжной полки, до моделирования и конструирования, — на клуб не ориентируются, поскольку он ничем им помочь не может.

Мы вообще оказались плохо приспособленными к тому, чтобы дать возможность взрослому человеку поработать в свободное время своими руками. В школе и ПТУ мы тратим немало сил, пробуждая интерес к изобретательству, к рационализаторской работе, к техническому любительству. Создаем для этого кружки и детские станции технического творчества. Но оставляем молодого человека один на один со своим увлечением, едва он закончит школу. Если не считать технических клубов ДОСААФ, как правило, узкоспециализированных, немногочисленных и плохо оборудованных, нет ни одного общественного учреждения, чье назначение состояло в удовлетворении потребности человека в техническом творчестве.

Вместе с тем тысячи культработников по всей стране ломают голову над тем, каким путем, какими «мероприятиями» заманить молодежь в прекрасные, но часто пустующие клубы. Если с женской частью этой молодежи дело обстоит более или менее благополучно, то ее мужскую половину обычная клубная танцевально-песенная перспектива привлекает значительно меньше.

● ОТЛИЧНОЕ ДЕЛО —
ЛЮБИТЕЛЬСТВО

РАБОТЫ, ФЕССИЯ КЛУБА

Но даже те клубные работники, которые хорошо понимают сложившуюся ситуацию, не спешат открыть двери своих домов и дворцов культуры для сегодняшних массовых увлечений молодежи. Паркет и зеркала слабо приспособлены для грубых, но необходимых для дела станков и верстаков. Не так просто найти оборудование. Еще трудней заполучить руководителей. Сориентированные на традиционные клубные функции — культурно-просветительские и художественную самодеятельность, — ни одно учебное заведение культуры таких руководителей не готовит. И хотя сами эти функции с их непременными лекториями, университетами культуры, с их танцевальными, хоровыми и драмкружками многие культработники начинают считать окаменевшими реликтами дотелевизионной эры, положение ни с проектированием клубных зданий, ни с подготовкой кадров не меняется.

Таков общий фон состояния клубных дел сегодня, на котором объявление об открытии общественной мастерской при Дворце труда КраМЗа для многих культработников Красноярска оказалось неожиданным, даже странным.

По признанию директора Дворца В. С. Хадкевича, его лично заставило пойти на этот шаг желание отвлечь молодежь от бездеятельного времяпрепровождения после работы, от интереса к спиртному. Дело в том, что Дворец пока не предложил своему заводу такие варианты использования свободного времени мужчин, которые могли бы всерьез противостоять вредному влиянию уличных компаний. Что из того, что самодеятельность Дворца считается одной из лучших в городе, если даже в самом массовом коллективе — хоре — всего 15 мужчин. Если, к примеру, танцевальные кружки сплошь женские. Парней туда не затащишь.

В общих чертах Хадкевичу было ясно: охотнее всего заводские откликнутся на возможность смастерить что-то полезное для дома, собрать какое-либо электронное устройство. Во Дворце нужны соответствующие этим интересам кружки и руководители.

С такими мыслями Хадкевич и направился к директору завода — Герою Социалистического Труда А. Н. Кузнецову. В поддержке он был уверен. Все, что касается личности рабочего человека, его самочувствия на работе и вне ее, для директора

Половина вещей в квартире шофера Дмитрия Павленко сделана руками хозяина. А сейчас в его распоряжении оказались еще и станки.



Стеллаж для инструмента — первая совместная работа. Руководитель общественной мастерской Владимир Полевилов ею доволен.

предмет постоянного внимания. «Уровень сегодняшнего производства, — не раз повторял Кузнецов своим помощникам, — не предоставляет возможности дать каждому рабочему дело по душе. У нас еще слишком много труда, не требующего знаний, интеллектуальных усилий и потому не приносящего радости. Наша прямая обязанность — всюду, где это только возможно, компенсировать недостаточную интеллектуальную и эмоциональную насыщенность рабочего времени в нерабочее».

И когда на заводе возникла необходимость реконструировать цеховые столовые, директор отказался от услуг профессиональных проектировщиков и дизайнеров. Он предложил в каждом цехе провести открытый конкурс на лучший проект, а потом добился от снабженцев, чтобы эти проекты были обеспечены необходимым оборудованием и материалами. Зато с ка-



ким энтузиазмом рабочие претворяли свои идеи в реальность! А когда было решено строить заводской Дом быта, то по предложению директора на заводе был проведен самый настоящий референдум, и каждый получил возможность высказать свое мнение, где его возводить: на территории завода или за проходной.

Немало подобных примеров вспомнил директор Дворца труда, готовясь к встрече с директором завода. Все они убеждали: можно ждать не только поддержки, но и доброго совета. Так оно и случилось.

«Это именно то, что нам сегодня нужно,— сказал А. Н. Кузнецов.— Но, чтобы охватить возможно больше людей, надо постараться удовлетворить как можно более широкий круг интересов. Для начала это должна быть многопрофильная общественная мастерская. Столярные работы, слесарные, электроника и радиолюбительство».

Прежде всего надо было решить вопрос с помещением. Дворец труда завод строил по собственному проекту. В основе его был не только великолепный зрительный зал. Здесь начали с клубной части и построили ее широко и с размахом. Поэтому класс для занятий радиолюбительством и электроникой нашли без проблем. А желающим поработать с деревом и металлом было решено предоставить собственные столярную и слесарную мастерские Дворца труда. По вечерам они, как правило, пустуют, потому что ремонтные работы проводятся днем.

Впрочем, решение это было выдвинуто как временное. Завершаются работы на спортивном комплексе завода. В ближайшее время освободятся просторные полуподвальные помещения Дворца, занятые сегодня спортсменами. Они будут отданы под мастерские и лаборатории технического творчества.

Признав, что даже изначальное оборудование будущей общественной мастерской одному Дворцу труда не по плечу, директор завода обязал службу снабжения найти необходимые станки из тех, что в цехах свой срок отслужили, а в мастерской еще поработают, помочь необходимым ручным инструментом. Из советов директора один оказался особенно ценным — обзавестись добровольными шефами из числа начальников цехов. Первым таким шефом стал А. Т. Гуранский, началь-

ник цеха № 33. Он и помог решить одну из самых трудных проблем — найти руководителя мастерских. Гуранский предложил кандидатуру инженера своего цеха — начальника участка новой техники, победителя общезаводского конкурса на звание «Мастер золотые руки» В. И. Полевинова. Тот согласился и выдвинул оказавшуюся весьма плодотворной идею консультаций, организуемых при мастерских. Туда обращались бы люди, которые хотели построить садовый домик, отремонтировать квартиру, наладить телевизор. Эти люди нуждаются в квалифицированном совете. Получив его, они могут заинтересоваться работой мастерской.

Общественная мастерская открылась в середине сентября. На торжество пришли главным образом мужчины. Правда, были и некоторые жены, которые с не меньшим интересом рассматривали столярные и слесарные верстаки, останавливались у станков, пробовали зубья дисковой пилы, многочисленный ручной инструмент. В этот день цех № 33 подтвердил свои серьезные шефские намерения дорогим подарком — осциллографом.

Среди «первооткрывателей» мастерской оказались 24-летний слесарь Сергей Архипов и его друг и сверстник шофер Борис Понятовский. Борис недавно получил квартиру, и друзья задумали сделать универсальный шкаф собственной конструкции. Дома с такой работой не развернешься, а теперь это стало возможным, тем более что недавно в городе открылся магазин «Сделай сам», в котором можно приобрести кое-что из необходимых материалов. А месяц спустя автор этих строк, побывав в мастерской, уже познакомился с Андреем Архиповым, учащимся заводского ГПУ. Старший брат привел младшего, потому «что здесь интересно и нечего ему слоняться по вечерам без дела».

Беседа, состоявшаяся в этот вечер, с особой силой убеждает, какой серьезный творческий потенциал таится в наших людях и как важны подобные технические клубы для реализации этого потенциала.

А. А. Веселов — специалист широкого профиля: он и жестянщик, и токарь, и сварщик. В его активе уже есть вытяжка собственной конструкции, применяемая при сварочных работах. А два года назад, побывав в родной деревне, он увидел, каких огромных усилий требует такая работа, как сбор семян лука и вообще цветочных семян. Тогда он и загорелся мыслью сделать специальную машину. Есть у Веселова и кое-какие идеи на этот счет. Но в одиночку сделаешь немного, да и знаний не хватает. Уже первая встреча с Полевиновым убедила его, что перед ним именно тот человек, который ему нужен. И условия здесь не то что в городской квартире.

Инженер Ю. П. Карпов сразу же пришел в мастерскую с радиоприемником. Есть у него мысль по-своему перестроить

«Наконец и для меня нашлось место, где можно спокойно поколдовать над приемником», — говорит инженер Юрий Карпов.



ВАША ЛИЧНАЯ ФИЗИКА

Проводя опыт физпрактикума, нельзя заранее быть уверенным, что он получится в точности так, как описано в журнале, даже если вы во всем строго следуйте инструкциям. И дело не в том, что в статье допущена ошибка, или вы действуете недостаточно аккуратно, или для опыта выбрано редкое, трудновоспроизводимое явление. Причина гораздо глубже: изучая физические процессы с помощью простейших приспособлений, не всегда можно получить однозначные результаты. Чистый физический эксперимент обязательно требует лаборатории.

Лабораторная установка продумана до мельчайших деталей и построена так, что исключает побочные эффекты, давая исследуе-

мому процессу возможность протекать свободно. Если ход процесса зависит от температуры, ее стабилизируют в термостате; если процесс чувствителен к толчкам, предусматривается защита от вибраций. Оптические системы подбираются так, чтобы изображение передавалось с минимумом искажений. Сложные электронные схемы выделяют основной сигнал и подавляют случайные посторонние шумы.

Если же мы хотим изучать физику на кухне, то нужно смириться с тем, что в роли сосудов у нас будут выступать стаканы и кастрюли, нагревателями послужат конфорки и свечи, холодильник — тарелка со

снегом, а вместо термостата придется использовать несколько слоев ваты или в лучшем случае термос. Сделанная из подручных материалов, «опытная установка» каждого читателя будет особенной, непохожей на другие. В любом домашнем эксперименте проявится не только основной физический эффект, описанный в журнале, но и масса побочных, причем соотношение интенсивности основного и побочных эффектов у каждого читателя окажется своим, поскольку оно зависит от характерных параметров его установки.

Объяснить, что здесь понимается под характерными параметрами, проще всего на примере. В качестве та-

аппарат. Но дома заняться любимым делом нет никакой возможности: то он мешает внукам готовить уроки, то внуки мешают ему. Приемник, принесенный Карповым, в сущности, лишь разведка боем, впереди нечто более значительное и интересное. Ведь директор завода не зря ориентирует мастерскую на создание малой робототехники. Примерно с такими же мыслями приходит сюда немолодой уже электрослесарь В. В. Жуляков.

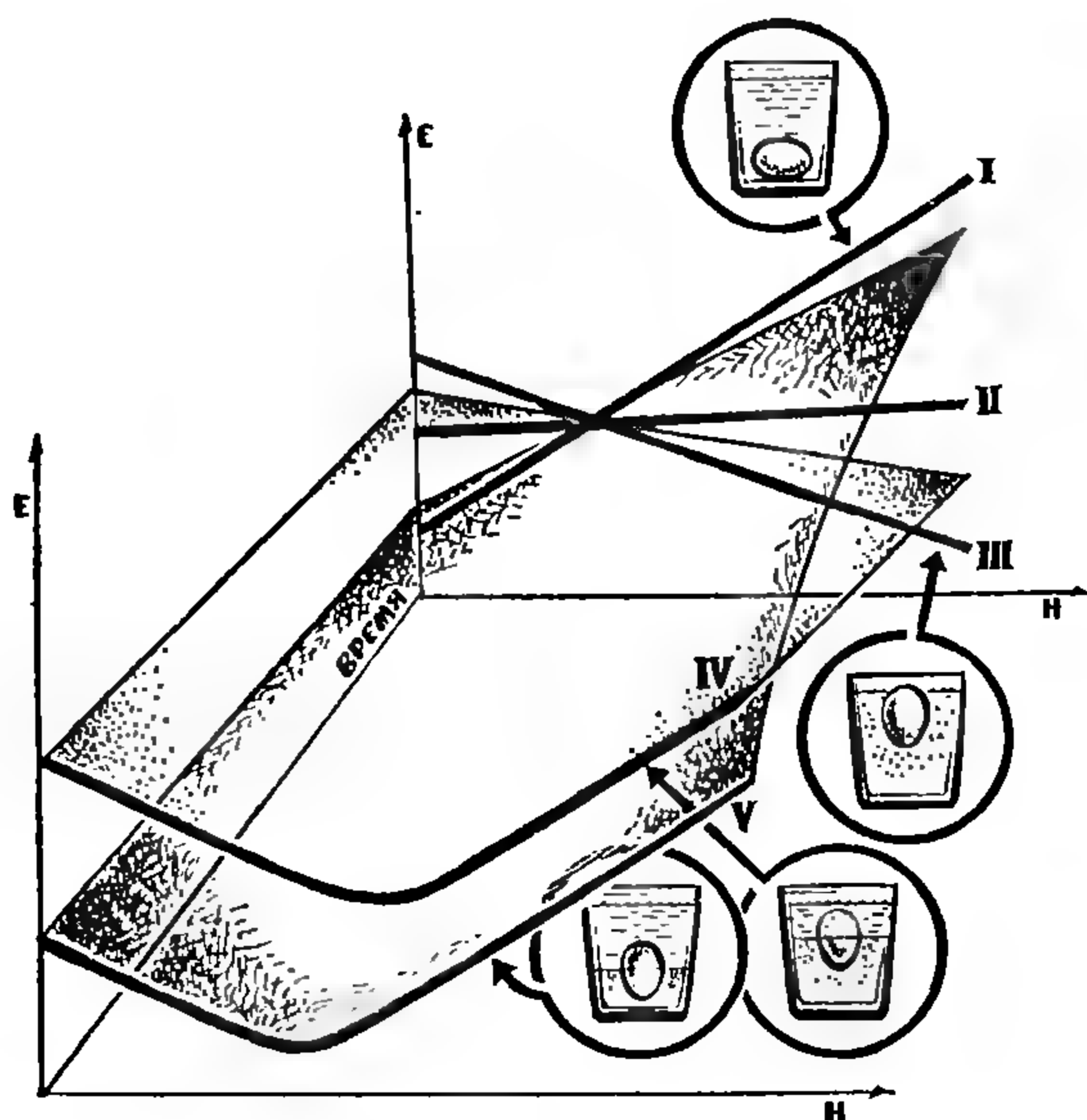
Что касается руководителя мастерской Полевикова, то он о будущем говорит так: «Пока мастерскую надо хорошо оборудовать, чтобы в ней приятно было работать. Вот начали со стеллажей, оборудования рабочих мест, и люди это понимают. Придя со своими личными планами и заботами, осмотревшись и поверив в новое дело, они откладывают личное на потом. Так постепенно складывается актив, которому можно будет поручить и дежурство и помощь новичкам».

За первыми шагами общественной мастерской с интересом следят не только в клубах Красноярска, но и в партийных организациях, считают начатый эксперимент важным и перспективным. «Мы рассматриваем эту новую работу клуба,— говорит секретарь Красноярского краевого комитета партии Н. П. Силкова,— с точки зрения вклада работников культуры в ускорение научно-технического прогресса. Еще недавно главным в их работе мы считали лекции, беседы на экономические и научные темы. А ведь самое лучшее, самое главное, что может и должен сделать клуб,— это не школярское обучение основам тех или

иных знаний. Специфика клуба — это такая организация свободного времени, при которой человеку предлагается интересная для него форма деятельности, работа после работы, способная без всякого нажима, без всякого указующего перста образовывать и развивать в каждом привычку к творчеству, жажду жить и работать по его законам».

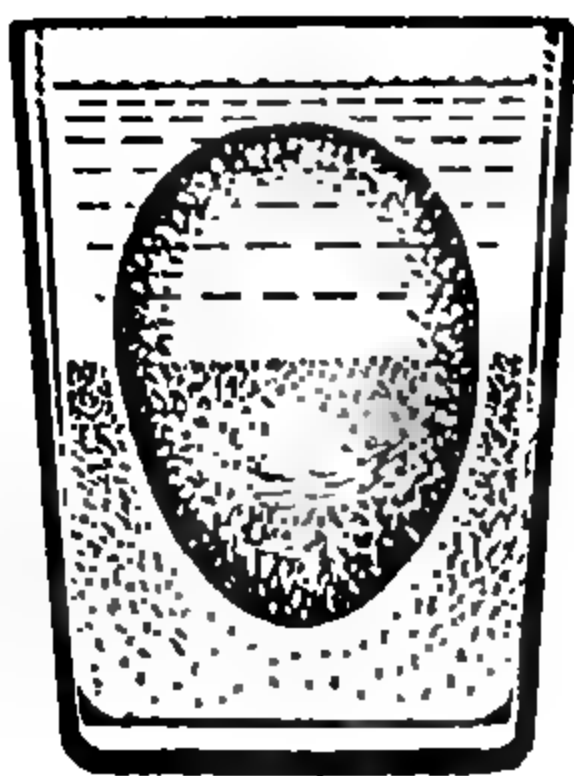
Завод проявляет большую заинтересованность в успехе нового дела, но не все может и завод. Уже сегодня, например, видно, насколько неприспособлено типовое штатное расписание любого очага культуры к новым запросам. Предстоит сделать мастерскую самоокупаемой, чтобы не зависеть от этого штатного расписания, получить возможность пригласить для руководства специалистов разных профилей. Необходимо скорее разработать условия платного проката инструмента и оборудования, определить величину взносов. Сегодня работать здесь можно, лишь располагая собственными материалами. Оптимальным же было бы попытаться организовать оптовую закупку этих материалов в магазинах и на предприятиях, с тем чтобы продавать необходимое членам этого объединения по интересам, которым должна стать общественная мастерская. Завод готов пойти навстречу, но нужны соответствующие официальные документы.

С некоторыми из этих проблем Дворец труда уже столкнулся, в ближайшее время неизбежно появятся и другие проблемы. Новая работа клуба требует нетрадиционного подхода к его деятельности — подхода, продиктованного временем.



кового разберем несложный, однако поучительный опыт.

Сырое яйцо тонет в чистой воде, но плавает в соленой. Предположим, что вы налили в сосуд насыщенный раствор соли, опустили в него яйцо (оно плавает на поверхности) и быстро долили сверху чистую воду. Что произойдет с яйцом: опустится ли оно на дно, всплывет кверху или останется на месте?



Оказывается, возможны все три случая. Если сосуд достаточно широкий (небольшая кастрюля), объем соленой воды мал, а объем чистой велик, то после перемешивания жидкости ее плотность окажется близкой к плотности чистой воды, и

яйцо опустится на дно. Если соляного раствора налито много, а чистой воды добавлено чуть-чуть, плотность смеси почти не уменьшится, и яйцо всплывет, следуя за уровнем жидкости. Но самый интересный случай, когда диаметр сосуда ненамного больше размера яйца (например, крупное яйцо в граненом стакане). Из-за малого просвета между стенками сосуда и яйцом чистая и соленая вода практически не перемешаются. Ниже яйца расположится плотный соляной раствор, в котором оно должно плавать, выше — чистая вода, в которой оно должно утонуть, и потому яйцо останется на месте, словно привязанное на невидимой нити. Более того, если вы попытаетесь, подтолкнув яйцо ложечкой, поднять или опустить его, яйцо, покачавшись, вернется на место — его положение довольно устойчиво.

Исход опыта зависит от ряда величин — размера яйца, диаметра сосуда, объемов соленой и чистой воды. Эти величины и будут характерными параметрами установки, если можно назвать установкой стакан с яйцом, плавающим в воде. В данном случае

При первом взгляде этот график может испугать своей сложностью, однако описывает он поведение такой простой системы, как яйцо в стакане соляного раствора. На рисунке представлена зависимость потенциальной энергии системы «яйцо+жидкость» E от высоты положения яйца H . Дальняя картинка соответствует полностью перемешанной, однородной жидкости. Если концентрация раствора очень мала, его плотность близка к плотности чистой воды (линия I). В этом случае минимум энергии достигается при $H=0$, — яйцо тонет. Если плотность раствора равна плотности яйца (линия II), то энергия системы не зависит от положения яйца, и оно может находиться на любой высоте. А если плотность раствора велика (например, равна плотности насыщенного раствора соли — линия III), система имеет минимальную энергию, когда яйцо всплывает на поверхность.

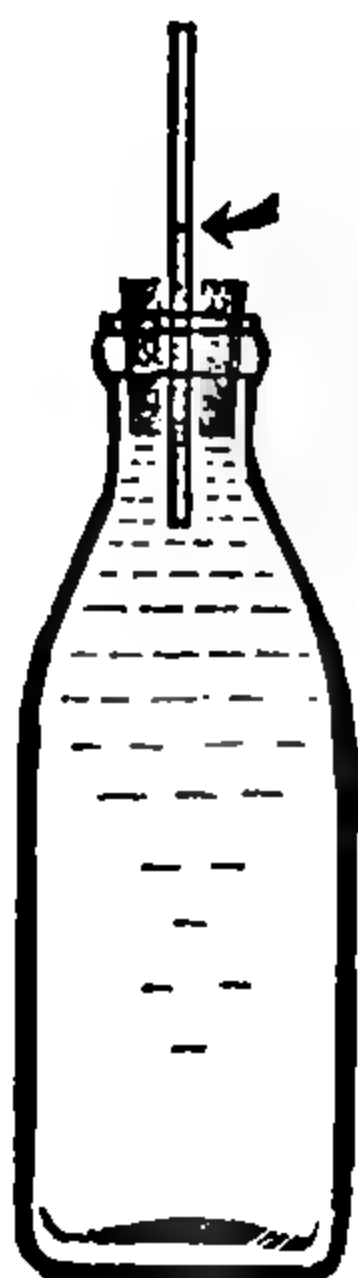
Графики на переднем плане относятся к неперемешанной жидкости: внизу соляной раствор, сверху чистая вода. Зависимость энергии от высоты яйца при низком его положении подобна зависимости III, при высоком — зависимости I. На высоте, соответствующей границе раздела жидкостей, линия имеет минимум; на этой высоте яйцо и будет покоиться. Рано или поздно жидкость перемешается (с течением времени картинка на переднем плане как бы отодвигается, приближаясь к дальней), и линии выпрямятся. Если чистой воды было мало (IV), плотность раствора окажется большой, и яйцо всплывет; если воды было много, то оно утонет (V).

характерные параметры — геометрические размеры, но в других экспериментах характерным параметром может служить отрезок времени, масса, энергия или любая иная физическая величина.

Впрочем, и в опыте с яйцом можно найти характерное время. Если подождать достаточно долго, чистая и соленая вода перемешаются вследствие диффузии, и яйцо либо всплывет, либо утонет. Третье положение яйца, когда оно плавает в толще жидкости, оказывается временным, или, говоря по-научному, метастабильным. Заметим попутно, что ход физических процессов порой зависит не только от параметров, которые можно выра-

зить числами, но и от таких трудноопределимых характеристик, как способ действий экспериментатора. Выше не случайно говорилось, что чистую воду надо доливать «быстро», то есть настолько энергично, чтобы она перемешалась с соленой. Если доливать ее очень осторожно, по ножу, то даже в широком сосуде можно заставить яйцо плавать внутри жидкости.

Более заметно влияние характерного времени в поведении самодельного термометра. Возьмите тонкую прозрачную трубку (исписанный стержень от шариковой авторучки или соломинку для коктейля) и пропустите ее через корковую пробку. Бутылку наполните водой до краев и закройте этой пробкой так, чтобы часть воды вытеснилась в трубку. За уровнем воды будет легче следить, если предварительно подкрасить ее чернилами или краской.

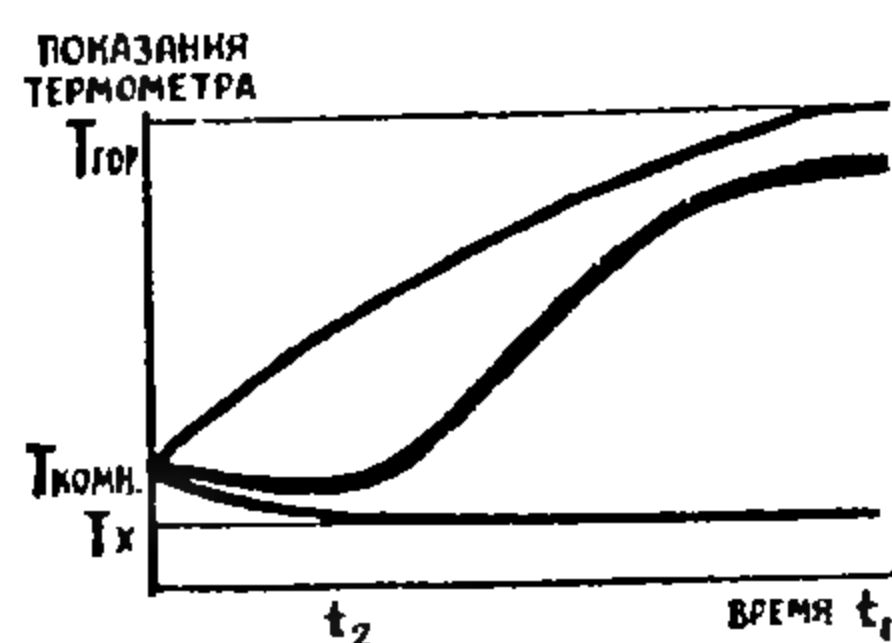


Теперь, внимательно наблюдая за столбиком воды в трубке, подставьте этот термометр под горячую струю из крана. В первый момент, как ни странно, столбик поползет не вверх, а вниз и, лишь заметно опустившись, через какое-то время остановится, а затем начнет подниматься. В конце концов он поднимется выше первоначального уровня и на этом успокоится. Если сохранять прежними силу горячей струи и положение бутылки, никаких перемен больше не последует. При внесении бутылки под струю холодной воды видна противополож-

ная картина — сперва столбик термометра ползет вверх и лишь потом опускается.

Причина такой непоследовательности термометра — одновременное действие двух эффектов, теплового расширения воды в бутылке и теплового расширения самой бутылки. Поскольку увеличение емкости стеклянной бутылки незначительно по сравнению с увеличением объема воды, высота столбика в трубке в конце концов возрастает. Но характерные времена этих двух эффектов различны, и потому первоначальные показания термометра могут быть неожиданными. Теплоемкость воды довольно велика, а ее теплопроводность мала, и нужно заметное время, чтобы вся она прогрелась (это и будет характерное время первого эффекта). Время нагревания самой бутылки (характерное время второго эффекта) значительно меньше. Поэтому если считать показания термометра через промежуток времени, больший времени нагревания бутылки, но меньший времени нагревания воды, получим результат не просто количественно неверный, но вообще абсурдный: кажется, будто под горячей струей термометр охладился.

Для эксперимента иногда существенно и то, из какого материала изготовлены самодельные приборы. Скажем, если сделать термометр для предыдущего опыта не из стеклянной бутылки, а из небольшого пластикового флакона из-под шампуня, то он будет обладать перевернутой шкалой: при повышении температуры столбик падает вниз, при понижении ползет вверх. Объясняется это тем, что мягкий пластик флакона расширяется и сжимается при изменениях температуры сильнее, чем вода в нем. Здесь характерным параметром выступает соотношение коэффициента объемного расширения воды и коэффициента линейного расширения пластмассы. Пластиковый термометр, кстати, гораздо капризней стеклянного — например, из-за малой жесткости флако-

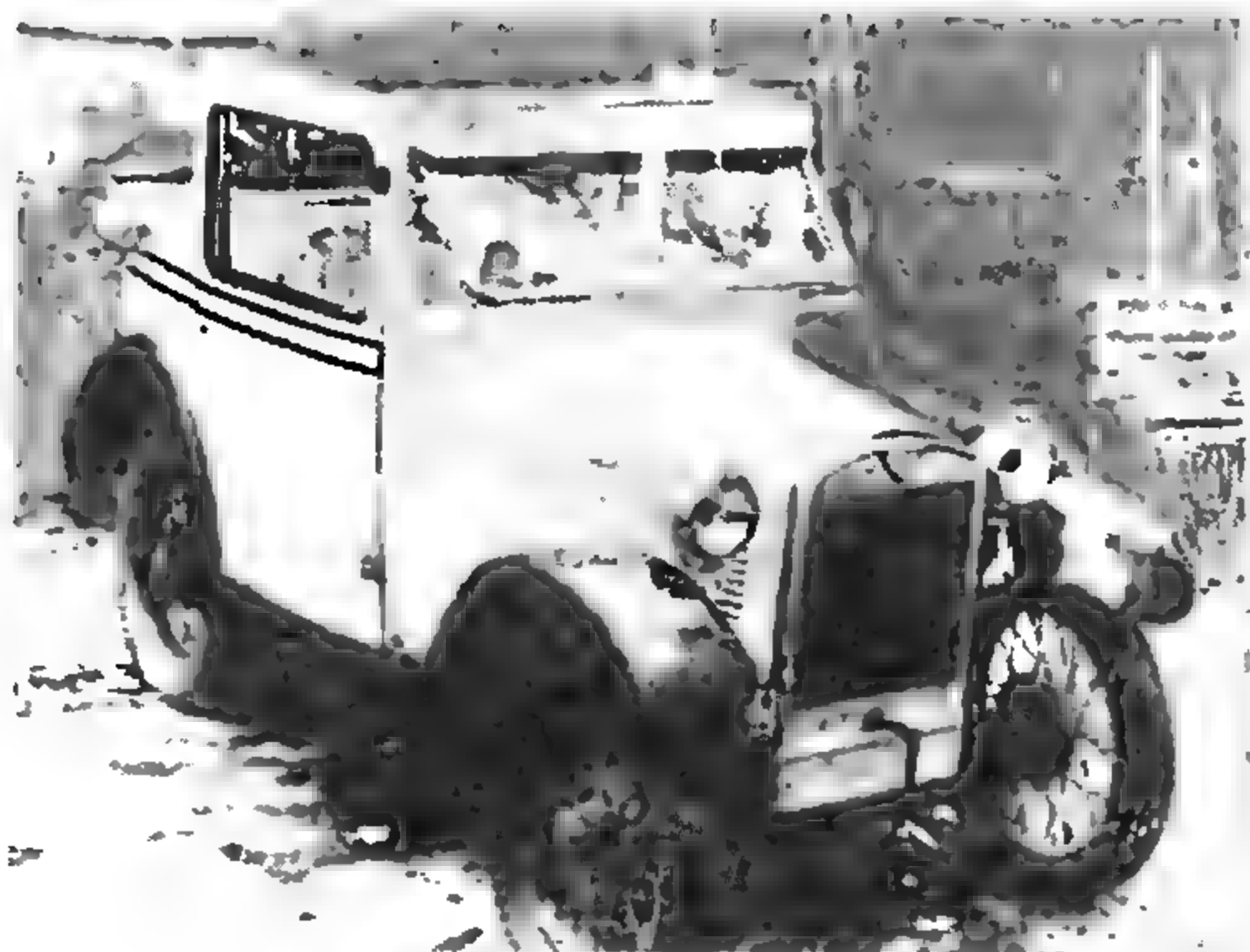


Если бы бутылка при нагревании не расширялась, зависимость высоты водяного столбика от времени описывалась бы верхней кривой, и через время t_1 самодельный термометр показал бы температуру горячей струи. Если бы, наоборот, бутылка расширялась, а вода в ней — нет, высота столбика менялась бы согласно нижней кривой: через время t_2 термометр показал бы некоторую температуру T_x , меньшую, чем комнатная. На самом же деле действуют оба эффекта, а показания термометра соответствуют средней (жирной) кривой.

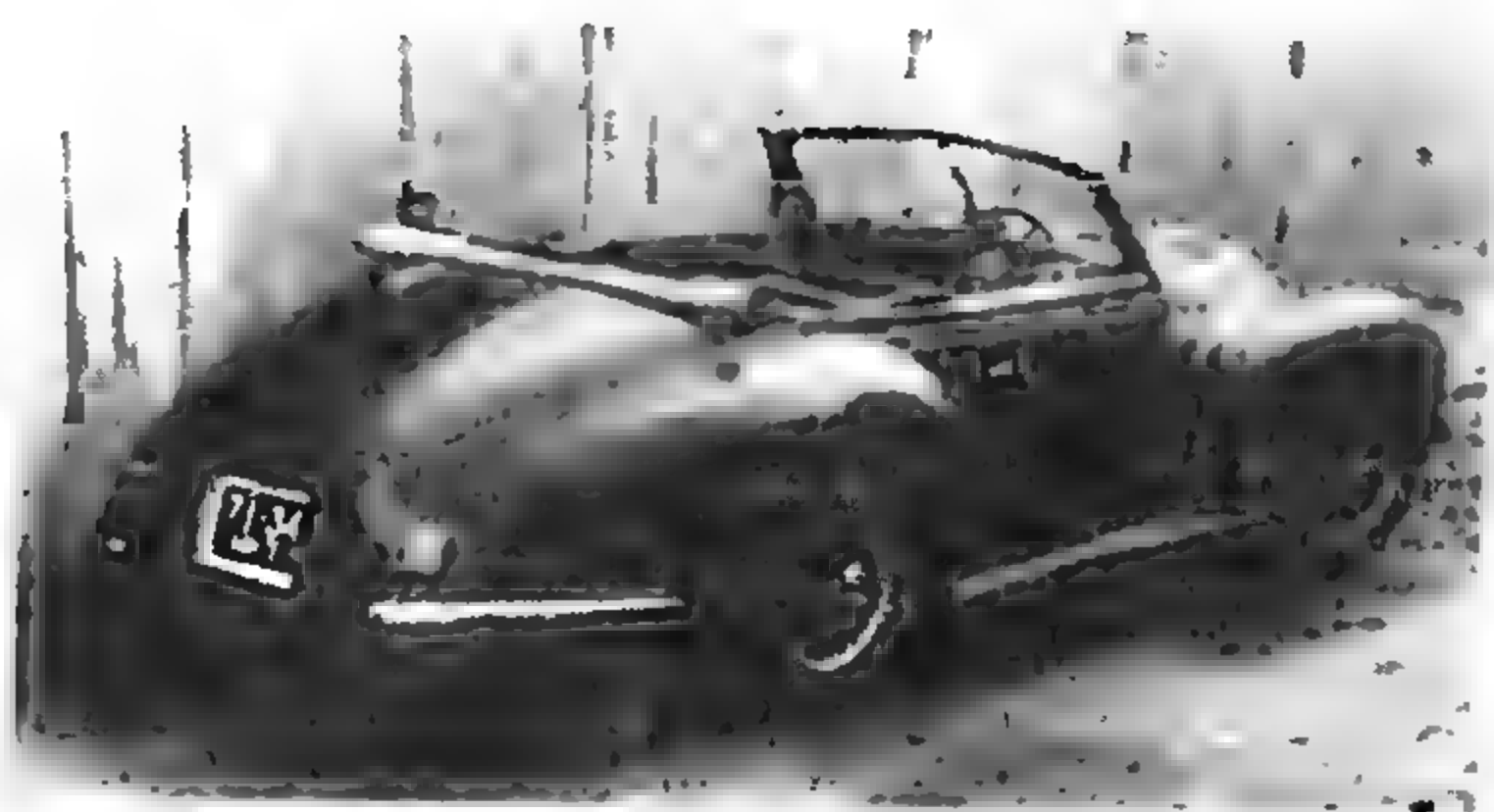
на (еще один характерный параметр!) его показания зависят от того, держат ли его в руке за горлышко или опустили на стол.

Есть ли вообще смысл ставить опыты, в которых непонятно что исследуется, неизвестно что измеряется, и непредвиденные причины вызывают неожиданные следствия? Есть, если проводить и объяснять такие опыты тщательно, вдумчиво, творчески. Ведь каждый читатель, в сущности, исследует особенное, неповторимое явление, изучает свою «личную» физику. А это гораздо интереснее, чем повторять солидные эксперименты традиционного физпрактикума, где в который уже раз измеряется давным-давно измеренная и внесенная во все физические таблицы величина. «Опыты на кухне», быть может, даже полезнее для развития физической интуиции и сообразительности. Они учат замечать взаимное влияние разных физических процессов, находить скрытые источники ошибок, объяснять поведение реальных, а не идеализированных систем и отличать их главные характеристики от второстепенных.

П. ДЕМИН.



«БМВ-ДИКСИ-DA2» (Германия, 1930 г.). Машина выпускалась по лицензии английской фирмы «Остин». Образец очень легкого малогабаритного автомобиля. Данная машина восстановлена из обломков членами казанского клуба КАРТ Р. И. Хабибуллинным и Р. А. Хисамутдиновым. Служит для выездов на парады. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 748 см³. Мощность — 15 л. с. (11 кВт). Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии 0,5 т. Скорость — 80 км/ч.



«АЛЬФА — РОМЕО-6C-2500S» (Италия, 1940 г.). Весьма редкий экземпляр с заказным алюминиевым кузовом фирмы «Туринг». Выпуск машин этой модели начал в 1939 году, в 1940 году изготовлено 19 экземпляров. Автомобиль поддерживается в оригинальном состоянии членом московского клуба САМС А. Д. Рево, который пользуется машиной для поездок. Число цилиндров — 6. Рабочий объем — 2443 см³. Мощность двигателя — 90 л. с. (66 кВт). Число мест — 5. Масса в снаряженном состоянии — 1,39 т. Скорость 155 км/ч.



Среди разнообразных клубов по интересам, существующих в нашей стране, с каждым годом растет количество таких, которые объединяют любителей старинной автомобильной и мотоциклетной техники. Теперь не редкость организуемые ими парады машин прошлых лет, причем не только в городах и регионах с давними автомобильными традициями. Проводят их в Москве и Кургане, Риге и Свердловске, Ленинграде и Краснодаре.

Интерес к истории автомобиля, старинным моделям понятен. С ростом общей культуры углубляются исторические познания, появляется стремление проследить эволюцию той или иной области человеческой деятельности и составляющих ее частей науки и техники. Этот процесс неизбежно начинается с изучения истории отечественной техники, в частности автомобильной. И патристические чувства тут служат мощным катализатором.

В странах с высокой технической культурой клубы, объединяющие владельцев старинной автотехники, любителей ее истории, получили довольно широкое распространение. Первое такое объединение энтузиастов появилось в 1930 году — «Клуб автомобилей-ветеранов Великобритании». Крупнейший же на сегодня «Клуб антикварных автомобилей Америки» имеет 245 отделений в США и Канаде и членами его состоят 40 тысяч человек.

В нашей стране первые клубы такого типа возникли по инициативе рижских, таллинских и московских энтузиастов чуть более 10 лет назад. Ныне их число выросло до двух с лишним десятков; объединяют эти клубы владельцев более двух тысяч автомобилей. На первый взгляд цифра невелика. Но значительная часть старинных машин пока еще не выявлена, особенно в центральных областях России, на Урале и в Сибири.

Конечно, в первую очередь клубы любителей автостарины образовались в крупных городах и промышленных центрах: Москве, Ленинграде, Киеве, Минске, Риге, Таллине, Вильнюсе, Львове, Одессе, Каунасе. Но уже наметилась тенденция возникновения их и на востоке страны. По сведениям столичного клуба «Следопыты автотостарины» (САМС) созданы клубы в Казани, Липец-

«БЮИК» (США, 1929 г.). Одна из последних предвоенных моделей «Бюик» с шестицилиндровым мотором. Двухместный кузов типа «родстер» с двумя вспомогательными местами в заднем отсеке. Таких машин дошло до наших дней немного. Хранитель этого образца, находящегося в идеальном оригинальном состоянии, — член московского клуба САМС М. М. Стацевич. Число цилиндров — 6. Рабочий объем — 3417 см³. Мощность — 65 л. с. (48 кВт). Число мест 2+2. Масса в снаряженном состоянии — 1,8 т. Скорость — 120 км/ч.

А Н Н А Я С Т А Р И Н А

ке, Оренбурге, Челябинске, Свердловске. Все они действуют при республиканских и городских советах обществ автолюбителей. Что же служит предметом увлечения энтузиастов, объединенных в клубы? Естественно, старинные автомобили и мотоциклы. Но какие машины причисляют к таковым?

Увлечение старинными автомобилями в настоящее время переросло национальные рамки. Уже существует Международная федерация старинных автомобилей — ФИВА. Она координирует действия национальных клубов по классификации машин, оценке уровня реставрации, составлению календаря международных встреч, единых правил и требований. ФИВА установила, в частности, такое деление автомобилей прошлых лет по категориям в зависимости от года выпуска: А — антикварные (изготовленные по 31 декабря 1904 г.); В — ветераны (от 1 января 1905 г. по 31 декабря 1919 г.); С — сеньоры (от 1 января 1919 г. по 31 декабря 1930 г.); D — классические (от 1 января 1931 г. по 31 декабря 1940 г.) и Е — юниоры (от 1 января 1941 г. и не «моложе» 20 лет; на нынешний год — до 31 декабря 1965 г.). Такая классификация принята и клубами нашей страны.

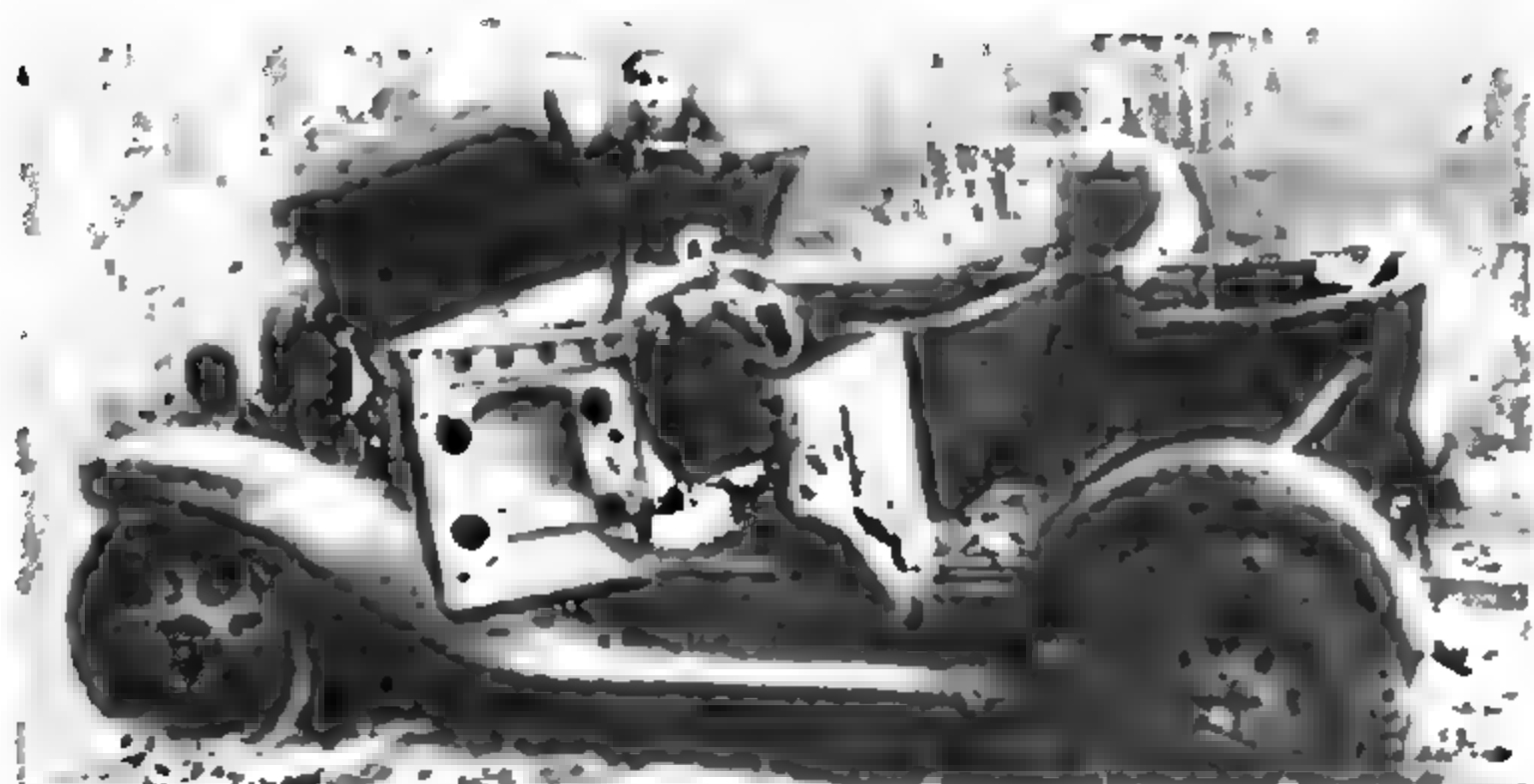
Сохраняют, реставрируют и коллекционируют старинные машины люди разных возрастов, специальностей и возможностей. Их цель — познакомить широкие массы людей с достижениями человеческой мысли и мастерства рук в области автомобильной техники. Поэтому энтузиаст из московского клуба САМС, рижского ААК или таллинского «Уник» не может считать выполненной с социальной точки зрения свою задачу коллекционера, если он просто хранит в гараже ржавые «останки» редкого «мерседеса» или ЗИСа. Машины надо поставить на ход, вернуть им оригинальное техническое состояние, придать «выставочный» вид и, самое главное, сделать плоды своей работы достоянием общечеловеческости.

В достижении этой конечной цели клубы и музеи решают общую задачу, нередко помогая друг другу. Так, московский САМС связывают годы сотрудничества не только с автомобильным отделом Политех-

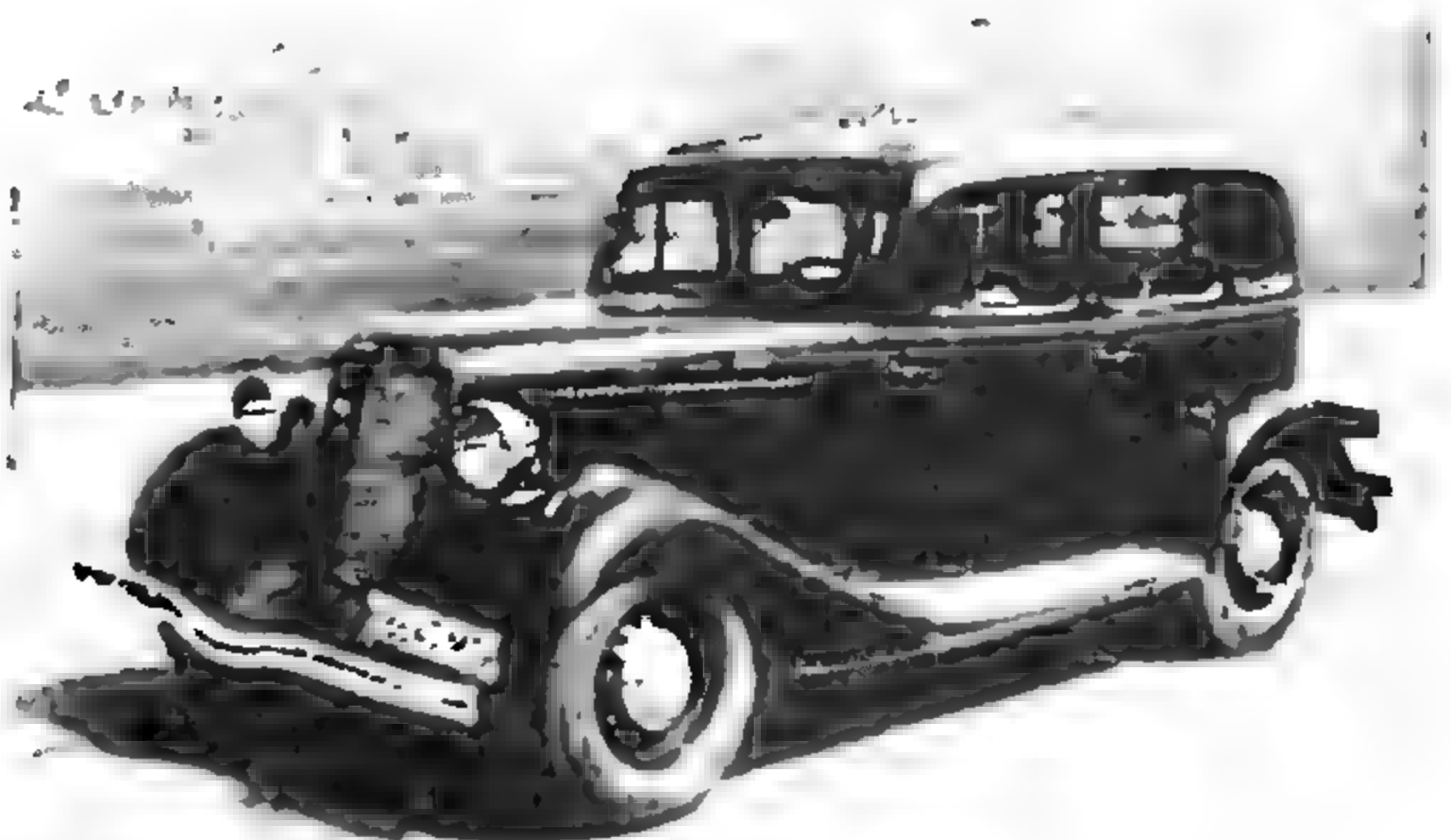
ГАЗ-М1 (СССР, 1936 г.) Эпохальная для отечественного автомобилестроения машина, имеющая и поныне немало почитателей. До наших дней дошло несколько сотен экземпляров «эмки», из которых считаются лучшими две: из музея завода ГАЗ и из коллекции О. Р. Нестерова, члена московского клуба САМС. Машина сохранена владельцем в оригинальном состоянии, находится на ходу и используется для деловых поездок по городу. Число цилиндров — 4. Рабочий объем двигателя — 3285 см³. Мощность — 50 л. с. (37 кВт). Число мест — 5. Масса в снаряженном состоянии — 1,37 т. Скорость — 105 км/ч.

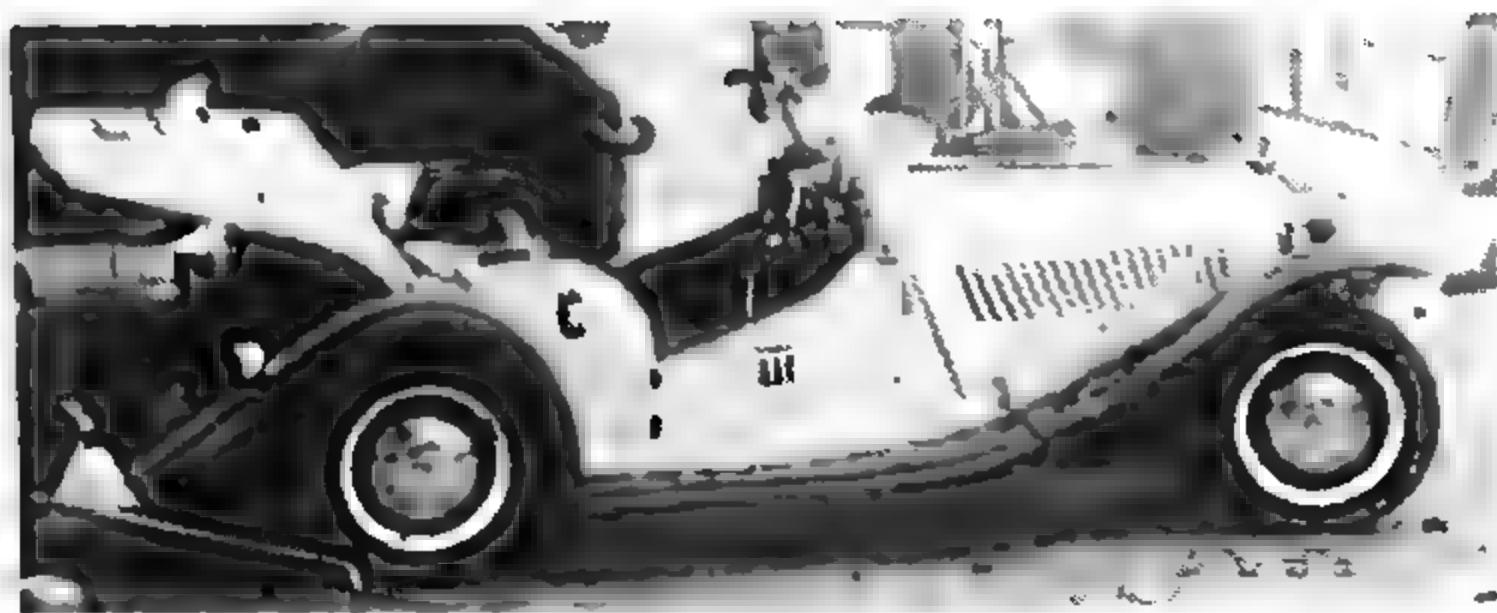


BMW—321 (Германия, 1938 г.) После освобождения Германии от фашизма рабочие завода BMW (ныне ЭМВ) в г. Эйзенахе возобновили производство довоенной модели «321». Немало этих машин поступило в нашу страну в послевоенные годы. Показанный на снимке автомобиль сохранен в первоначальном виде жителем г. Киселевска (Кемеровская область) И. Г. Колдиным, которому он служит развозной машиной. Число цилиндров — 6. Рабочий объем — 1971 см³. Мощность 45 л. с. (33 кВт). Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 1,0 т. Скорость — 105 км/ч.



ГАЗ-А(СССР, 1932 г.) Первый советский автомобиль массового производства. Этот экземпляр найден активистами челябинского клуба АСА В. Бухаровым и А. Тремазовым. Машина сильно попорчена временем и прежними владельцами. Ей предстоит серьезная реставрация в течение нескольких лет. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 3285 см³. Мощность — 40 л. с. (29 кВт). Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 1,08 т. Скорость — 90 км/ч.





«МОРГАН 4/4» (Англия, 1936 г.). Спортивный автомобиль со свечной независимой подвеской передних колес и отдельной от двигателя коробкой передач. Реставрировал машину Г. Михайлов, член рижского клуба ААК. Используется для парадов и выставок. Число цилиндров — 4. Рабочий объем двигателя — 1122 см³. Мощность — 34 л. с. (25 кВт). Число мест — 2. Масса в снаряженном состоянии — 0,68 т. Скорость — 120 км/ч.



ЗИС-101 (СССР, 1936 г.). Первый советский представительский легковой автомобиль. Сегодня образцы его — редкость, их существует в стране не более двух десятков. Один из них сохранен усилиями С. И. Томасова, члена московского клуба САМС. Машина используется как транспортное средство, экспонат выставок и парадов автомобильной старины. Число цилиндров — 8. Рабочий объем — 5766 см³. Мощность — 90 л. с. (66 кВт). Число мест — 7. Масса в снаряженном состоянии — 2,55 т. Скорость — 115 км/ч.



«МЕРСЕДЕС—БЕНЦ-130» (Германия, 1934 г.). Эта модель — малолитражная, с расположенным сзади двигателем и червячной передачей — аномалия в истории легковых автомобилей фирмы «Даймлер—Бенц». Кроме машины из заводского музея, известно не более двух десятков экземпляров. Один из них в руках члена московского клуба САМС В. А. Солодунина превратился в бесценный выставочный экспонат в ходовом состоянии. Число цилиндров — 4. Рабочий объем двигателя — 1308 см³. Мощность — 26 л. с. (19 кВт). Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 0,98 т. Скорость — 100 км/ч.

нического музея, но и с заводским музеем автомобилей «Москвич». Примечательно, что многие штатные сотрудники пришли в эти музеи из рядов активистов САМС.

Чтобы превратить гору металлолома в музейный экспонат, необходимо многое. Разумеется, в первую очередь энтузиазм и глубокие знания в области техники, истории, технологии, навыки слесаря, сварщика, жестянщика, обойщика, маляра. И при этом нужны гараж, денежные средства, время и терпение. Подчас реставрация тормозится отсутствием оригинального узла, например, коробки передач. Поиск зачастую требует много времени. Поэтому весь цикл восстановления машины в зависимости от сложности ремонта и возможностей владельца, как правило, длится от 3 до 6 лет.

Что же потом? Практика показывает, что восстановление старинных машин в очень редких случаях заканчивается их продажей. Владелец уникального автомобиля настолько вживается в него при реставрации, что в большинстве случаев не допускает мысли о возможности с ним расстаться. Любопытно, что восстановленная машина как транспортное средство используется мало, — лишнее свидетельство, что работа со старой техникой не преследует практических выгод. Конечно, можно с таким автомобилем участвовать в киносъемках, обслуживать свадьбы, ездить в отпуск, но главное — сохранить его в первозданном виде как памятник истории техники.

Кстати, нередко в руки энтузиастов попадают автомобили-развалины без документов, удостоверяющих их «личность». Владелец должен точно определить год выпуска, модель, модификацию и в точном соответствии с особенностями оригинала восстановить машину. Публичный показ машины с чужими агрегатами и узлами недопустим.

Другая трудность, с которой должен считаться реставратор, — невозможность поставить машину на учет в ГАИ при отсутствии технического паспорта или несоответствии конструкции действующим техническим требованиям. Кто же, например, станет переоборудовать свой «пежо» 1913 года так, чтобы у него в соответствии с нормами ГАИ появились тормоза передних колес, бамперы, указатели поворота, которых у этой модели не бывало никогда. Поэтому возвращенные к жизни автомобили — это действующие памятники истории техники, а не транспортные средства. Наиболее редкие и интересные экземпляры регистрируются отделами культуры горисполкомов как памятники старины, и эти машины охраняются соответствующим законом СССР. Из 122 автомобилей и 38 мотоциклов, принадлежащих членам московского клуба САМС, к таким машинам отнесены 32.

Техническое состояние автомобилей и мотоциклов, принадлежащих членам клубов, весьма неравноценно. Некоторые пришли к своему последнему владельцу обезображенные переделками, другие — почти в оригинальной комплектности, но сильно

поврежденные. Очень мало машин, сохранивших первоначальную комплектность, внешний вид и техническое состояние.

В зависимости от подхода к попавшей в руки владельцев технике их можно условно разбить на четыре категории.

Первая — «собиратели». В их гаражах — проржавевшие реликвии с дымящими двигателями и помятыми облезлыми кузовами. Эти люди гордятся своими развалинами, но практически ничего с ними не делают. Лет десять назад среди членов клубов таких было немало, но теперь они становятся анахронизмом.

Вторая группа владельцев — «практики». Они держат старинный автомобиль как транспортное средство, оснащая его современными узлами, уродуя кузов. Они далеки от интереса к истории и редко вступают в клубы автотостарины.

Третья группа — самая пока многочисленная среди членов клубов — это «хранители». Они стремятся сохранить попавшую к ним машину, не дать ей выйти из строя, потерять свои оригинальные черты. Те, у кого техника на ходу, — неперенные участники парадов и слетов автотостарины. Когда представляется возможность, они тут же берутся за восстановление машины.

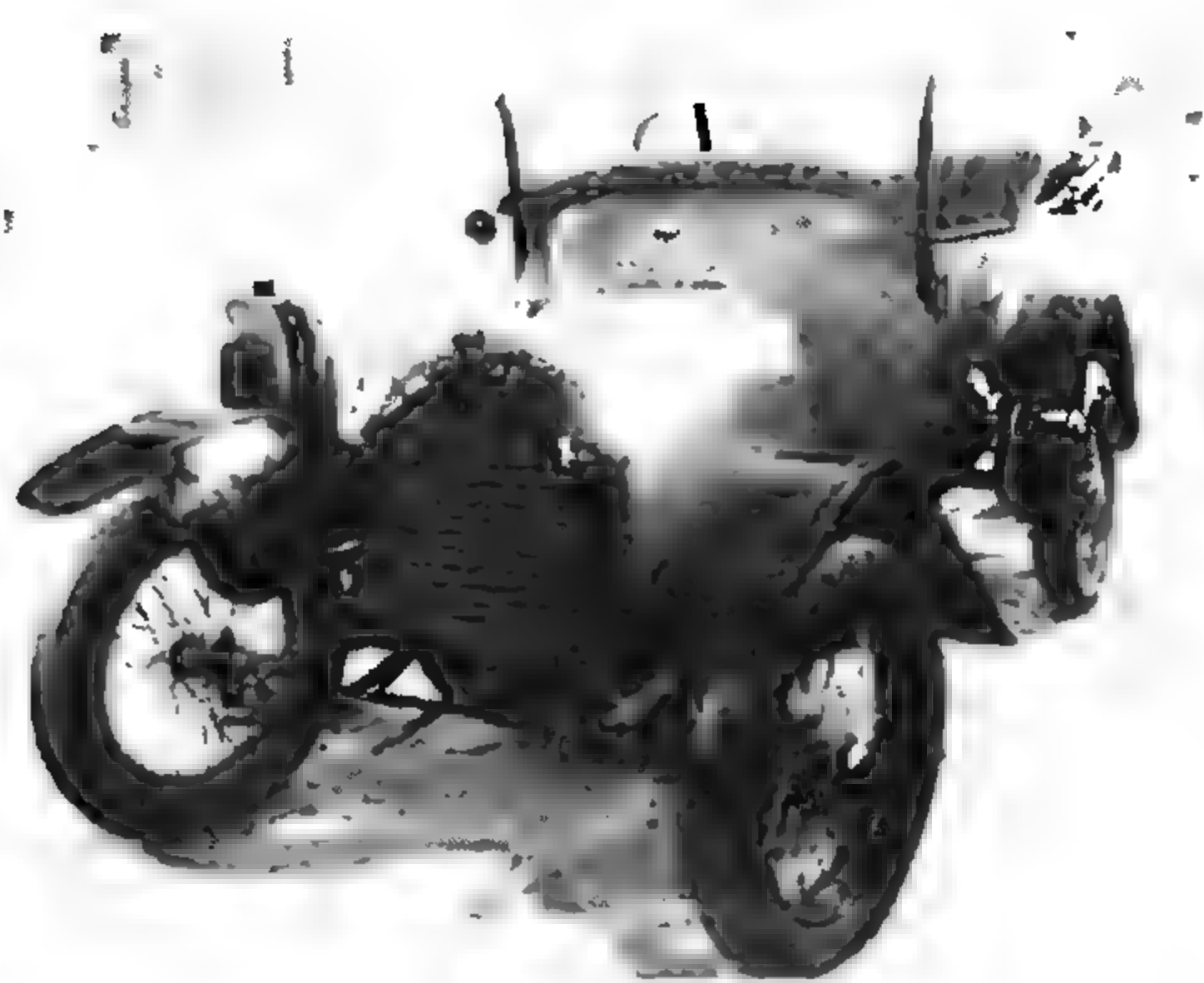
Наконец, четвертая группа — «реставраторы». Эти люди делают все возможное, чтобы придать своему любимцу первозданное состояние. Именно эти люди — основа клубов.

Ежегодно ведущие клубы проводят свои парады, смотры и слеты. На них во всей красе бывают представлены отреставрированные машины, свежие находки, над которыми еще предстоит работать, традиционные экспонаты. Тысячи людей благодаря этим показам могут увидеть старинную технику в действии, обменяться мнениями, приобщиться к благородному делу поиска реликвий автомобильной и мотоциклетной истории. От нескольких десятков до нескольких сотен экземпляров бывает представлено на таких смотрах. Чтобы читатели журнала могли заочно принять участие в одном из них, предлагаем их вниманию 11 лучших автомобилей из разных клубов страны.

Один из ведущих клубов — московский САМС объединяет 152 человека. Чтобы стать его членом, нужно прежде всего состоять во Всероссийском добровольном обществе автолюбителей и мотолюбителей и быть жителем столицы или Московской области. При этом желательно (но не обязательно) иметь машину минувших лет. Клуб объединяет не только владельцев, но и всех, кто интересуется историей автотехники. Таким образом, он готов принять широкий круг молодежи. Это в прямом смысле один из клубов по интересам.

В своей работе клуб САМС ведущее место отводит владельцам реликвий отечественной автотехники. И на каждом его параде или слете можно видеть автомобили и мотоциклы советских заводов.

Для тех, кто хочет вступить в москов-



«ПЕЖО-БЕБЕ» (Франция, 1913 г.). Хорошо известная коллекционерам модель — ранний образец весьма удачной конструкции микролитражки. Машина бережно сохранена и реставрирована А. И. Хлупновым, членом московского клуба САМС. Она не раз снималась в кино, а в настоящее время экспонируется в автомобильном отделе столичного Политехнического музея. Число цилиндров — 4. Рабочий объем — 856 см³. Мощность — 10 л. с. (7 кВт). Число мест — 2. Масса в снаряженном состоянии — 0,33 т. Скорость — 55 км/ч.

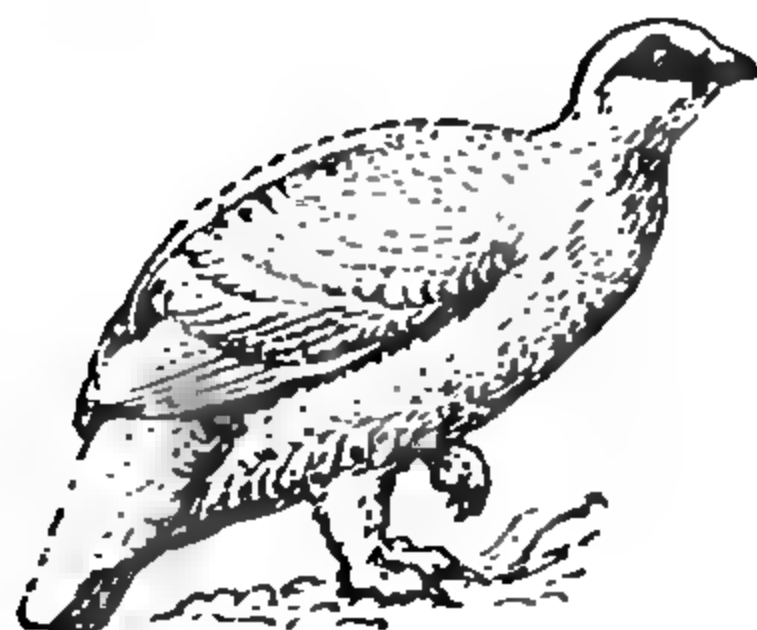


ФИАТ-501 (Италия, 1923 г.). Одна из первых массовых моделей завода ФИАТ. Восстановлена из металлолома почти за семь лет таллинцем В. Кирссом, председателем эстонского клуба «Уник». Автомобиль поставлен на ход и в точности соответствует оригиналу. Число цилиндров — 4. Рабочий объем двигателя — 1460 см³. Мощность — 23 л. с. (17 кВт). Число мест — 4. Масса в снаряженном состоянии — 1,0 т. Скорость — 70 км/ч.

ский клуб САМС, сообщаем адрес: 125040, Москва, Ленинградский проспект, д. 7, там же можно узнать адреса других клубов.

Инженер Л. ШУГУРОВ,
председатель правления московского
клуба САМС

ПО ГОРИЗОНТАЛИ
3.



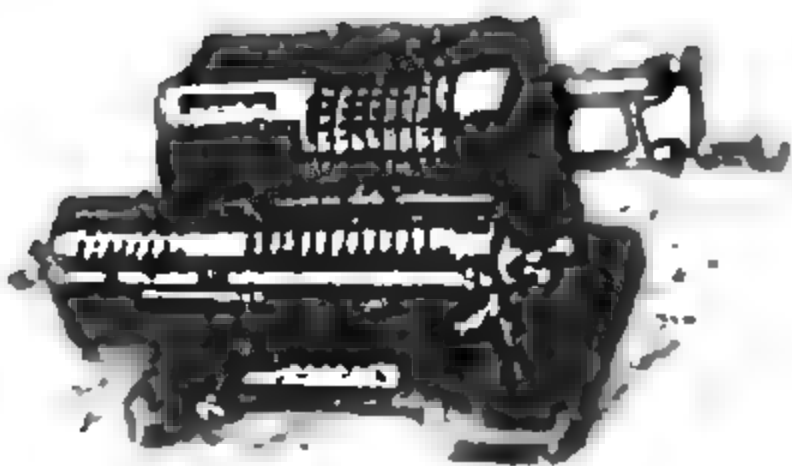
5. Ищи — шерш, оставайся на месте — тубо, хватай — фас, бросайся —...
6. (обобщающее название).

π^- , π^0 , π^+

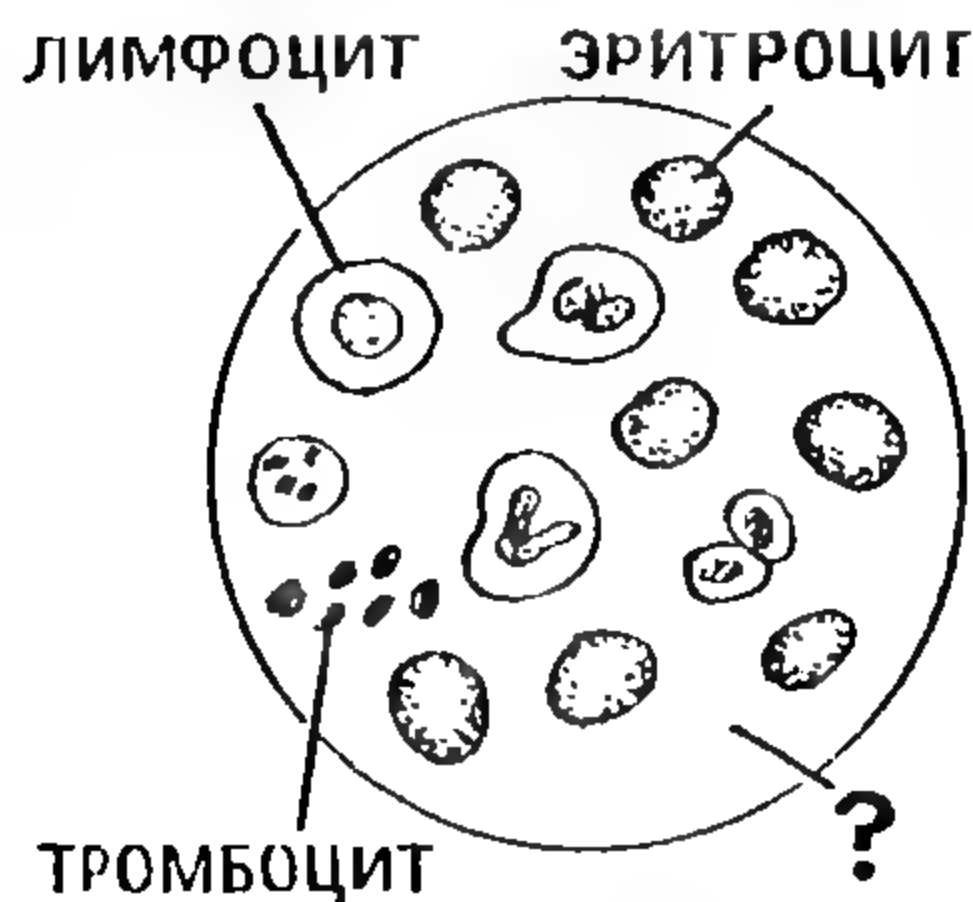
В.



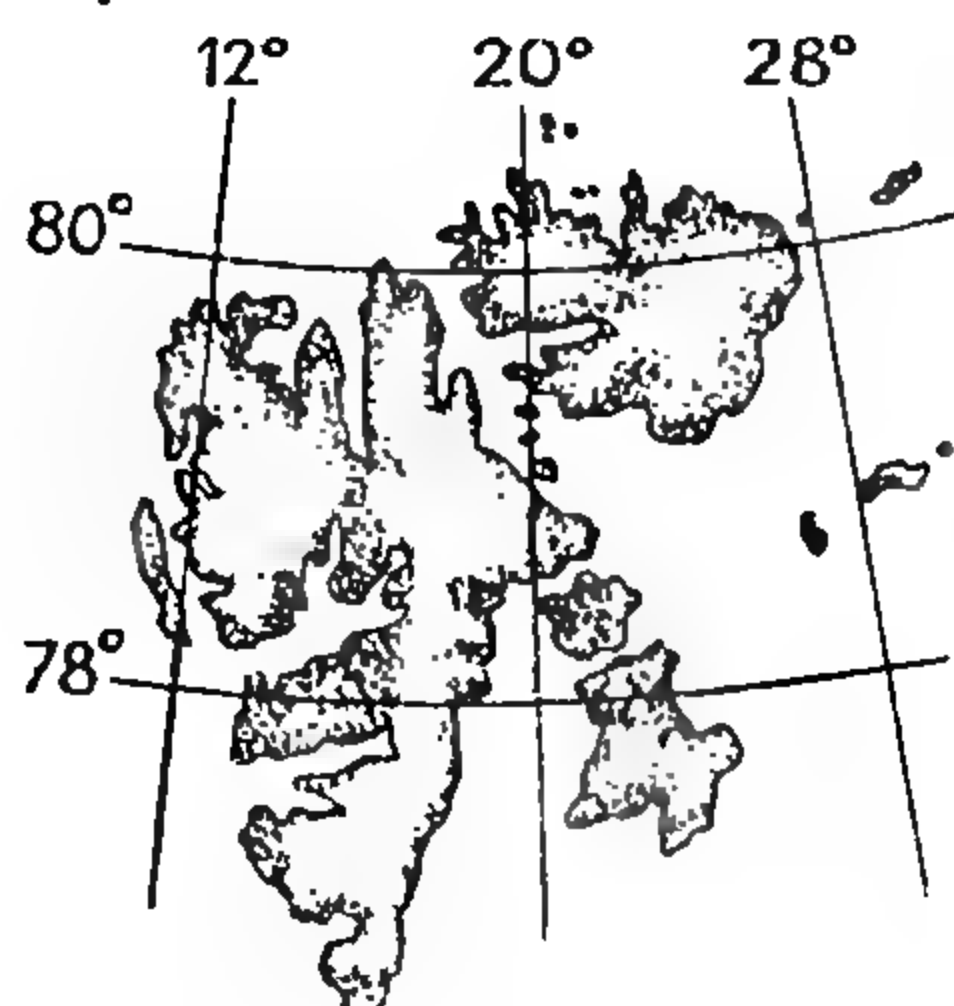
11. (марка).



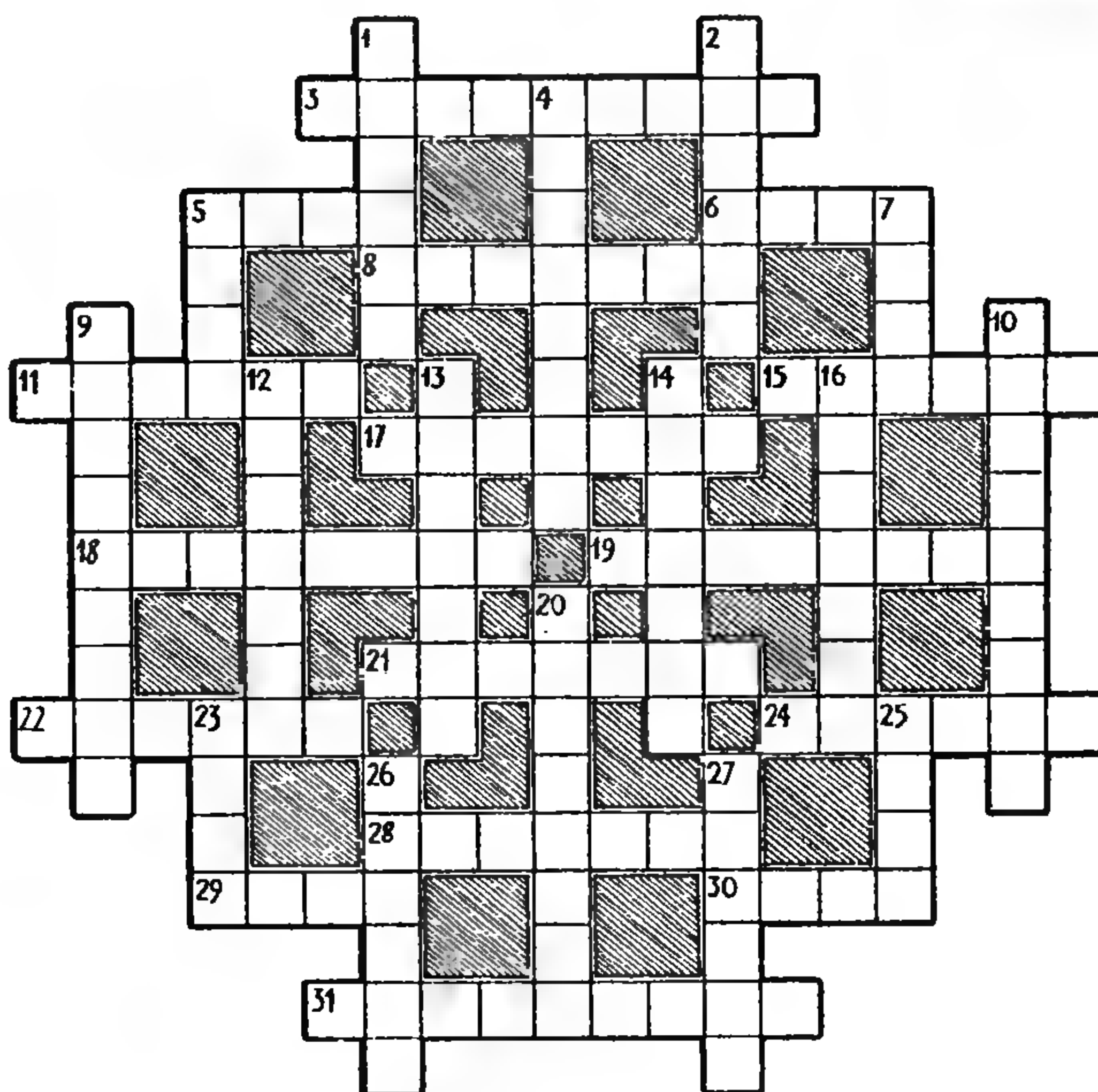
15.



17. (древнерусское название).



КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



18. «Я написал миссис Форд вот это письмо. А другое такое же письмо написал жене мистера Пейджа, которая тоже строит мне глазки. Еще сегодня она пристально изучала каждую подробность моей фигуры. Лучи ее сияющих глаз то скользили по моей могучей ноге, то золотили мое внутреннее брюхо» (перевод С. Маршака и М. Морозова) (персонаж).

19. (место проведения).



21. Майский ландыш, валериана, беладонна, ментол (имя, фигурирующее в названии лекарства).

22.



24. the letter.

28. «Неужели так никто не подойдет ко мне, неужели я не буду танцевать между первыми, неужели меня не заметят все эти мужчины... Нет, этого не может быть!.. Они должны же знать, как мне хочется танцевать, как я отлично танцую, и как им весело будет танцевать со мною» (персонаж).

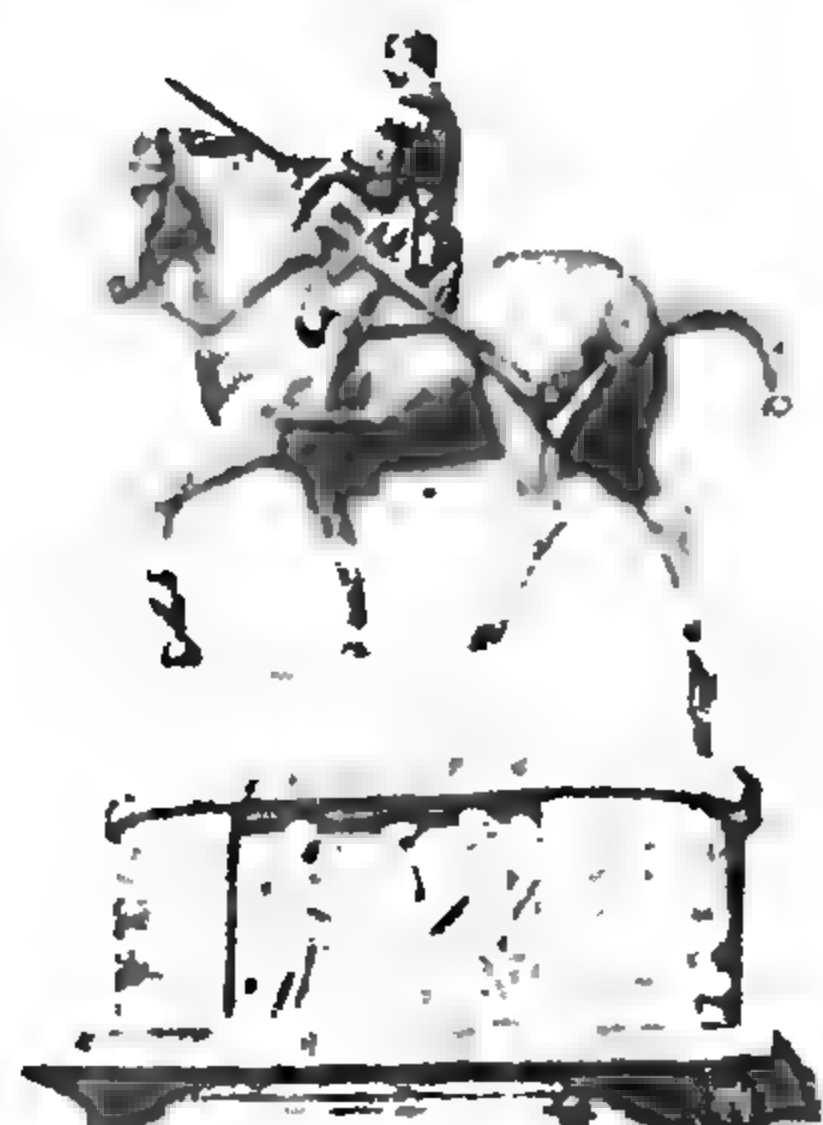
29. (автор).



30.



31. (автор).



ПО ВЕРТИКАЛИ

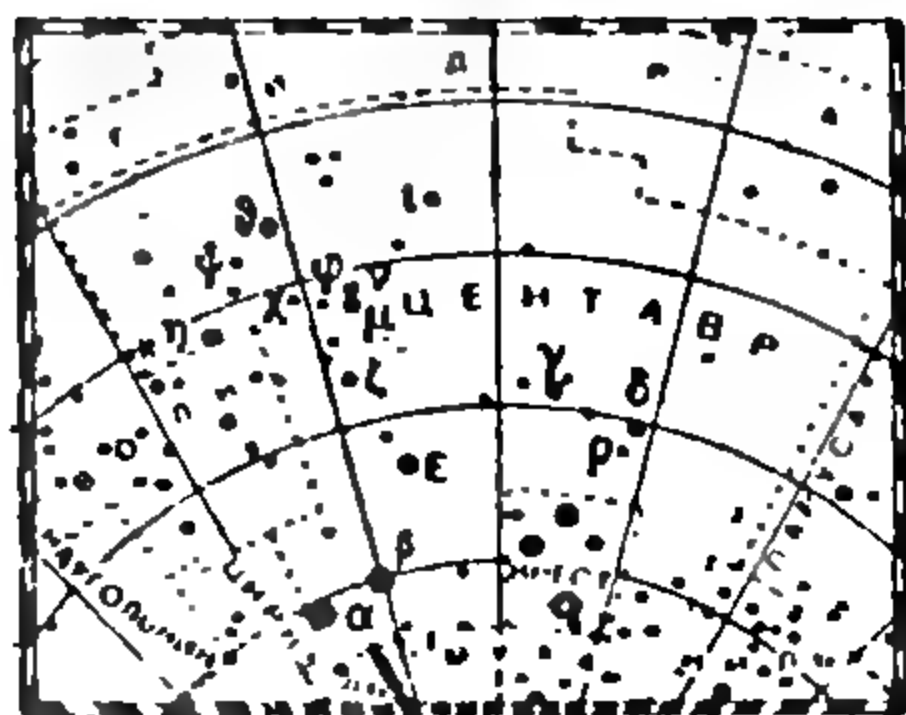
1.

Sb

2. В роли Скворцова — Л. Филатов (фильм).



4. (название одной из звезд).



?

5. «Дхаммы обусловлены разумом, их лучшая часть — разум, из разума они сотворены. Если кто-нибудь говорит или делает с чистым разумом, то за ним следует счастье, как неотступная тень» (перевод В. Топорова) (язык оригинала).

7. (марка).



8. «Наука и жизнь» № 1.

9. (певец).



10.

металл ртуть

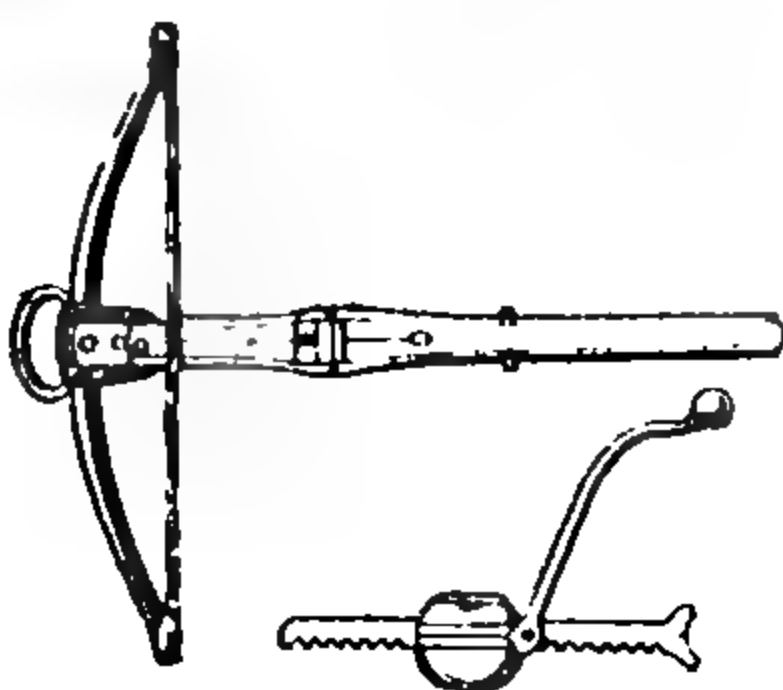
M + Hg

?

12. (чертежный прибор).



13.



14.

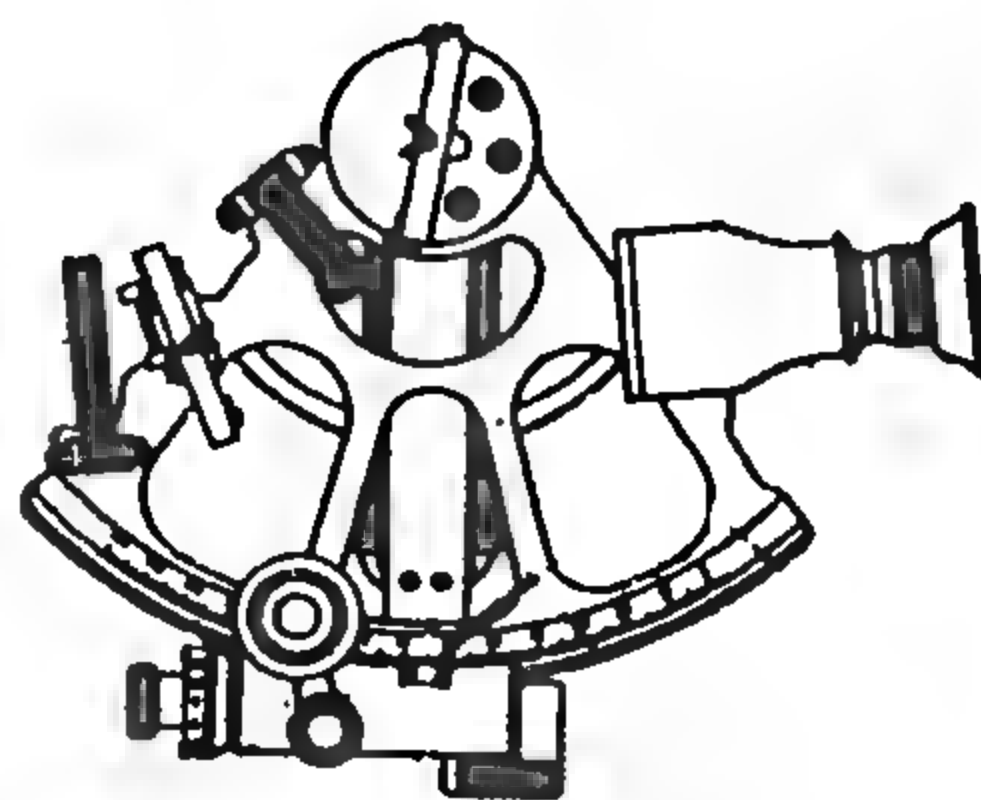
ПРАВДА — ЛОЖЬ
ТИХИЙ — ГРОМКИЙ
ПОЯВИТЬСЯ — ИСЧЕЗНУТЬ
МНОГО — МАЛО

?

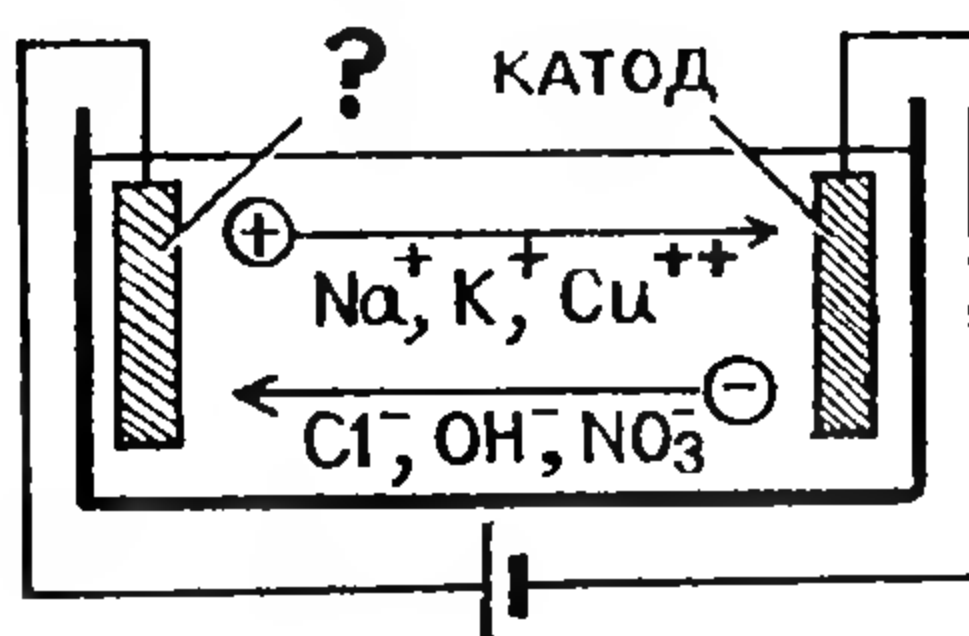
16. (местонахождение памятника в Варшаве).



20.



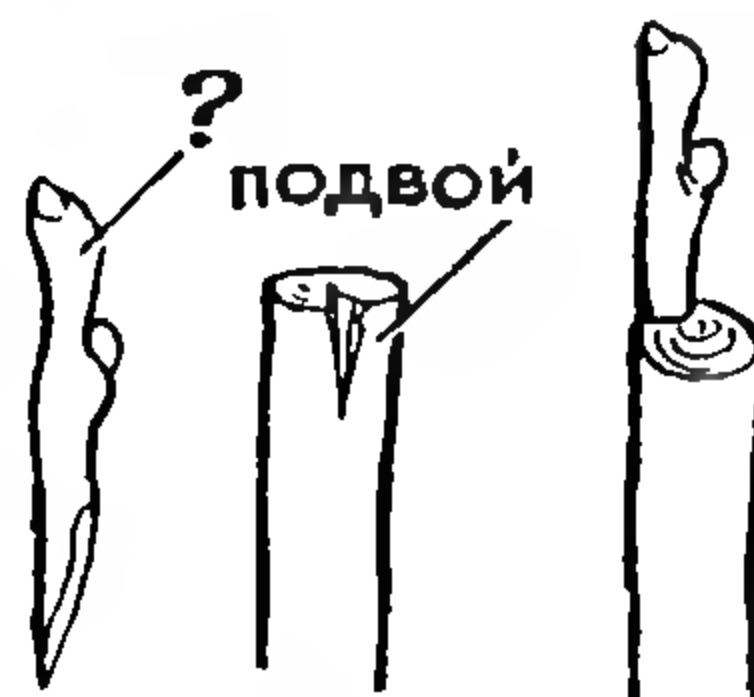
23.



25. (изобретатель).



26.



27. «Вы стреляете потому, что вы — революция. А революция — это же удовольствие. И удовольствие не любит в доме сирот. Хорошие дела делает хороший человек. И я хочу Интернационала добрых людей, я хочу, чтобы каждую душу взяли на учет и дали бы ей паек по первой категории» (автор).

СИБИРСКИЕ ЛИМОНЫ

Лимоны начали выращивать в России в комнатных условиях более двух веков назад. Сегодня небольшие деревца с золотистыми плодами есть у садоводов-любителей почти на всей территории страны.

Владимир Иванович Борищук живет и работает в поселке Молодежный, где находится учебно-опытное хозяйство Иркутского сельскохозяйственного института. Редко кто из прохожих не поднимет голову, чтобы полюбоваться необычайной мини-плантацией, которая разместилась у Владимира Ивановича на подоконниках второго этажа обычного крупнопанельного дома.

Чего только там не увидишь — круглый год зреют за стеклом ананасы, грейпфруты, апельсины. Но особая гордость хозяина сибирских субтропиков — лимоны. И вправду есть чему удивляться: вес иных плодов достигает полутора килограммов!

Прослышав о чудо-лимонах, едут к берегам Ангары люди нередко за тысячи верст. И возвращаются не с пустыми руками — бережно укутав, увозят с собой саженцы Иркутского крупноплодного. Именно так решено назвать новую линию лимона.

Лет 15 назад привез Борищук из командировки по средней полосе страны несколько крошечных черенков лимонного дерева. Высадил у себя в комнате. Вскоре получил первый урожай. Плоды были не хуже южных, привозных, каждый весил по 150—200 граммов.

Как-то раз Владимир Иванович заметил на одном из стволов волчок. Очень часто волчок — не просто ветка с сильным ростом, а предвестник рождения новой линии или даже нового сорта, обладающего неожиданными свойствами. Так произошло и в этот раз. Вскоре в доме Борищука пили чай с лимонами раза в три крупнее обычных. Чтобы плоды не обломили веток, пришлось подставлять под них самодельные чашки-амортизаторы.

Из квартиры эксперимент перенесли в теплицы сельскохозяйственного института. Через несколько лет дюжина маточных деревьев, кроме плодов, давала окопо двух тысяч черенков крупноплодного сорта. Их укореняли на тепличных грядках. А через 8—9 месяцев пересаживали в горшки и отправляли в магазины и оранжереи.

Оказалось, спрос на саженцы сибирского лимона необычайно велик. Теперь за год в Молодежном их выращивают и реализуют несколько тысяч. Одна беда: невозможно пока отправлять деревца в другие города, нет для этого в хозяйстве свободных рабочих рук. А письма с просьбами выслать сибирскую дикувинку идут и идут...

Цитрусовые — деревья капризные, лишь лимон исключение. Лимонное деревце можно встретить в квартирах не так уж редко. Только вот цветут и дают плоды далеко не все. Наш корреспондент попросил В. И. Борищука, имеющего более чем двадцатилетний опыт разведения цитрусовых в домашних условиях, рассказать об этом читателям журнала.

В. БОРИЩУК, цитрусовод-любитель (г. Иркутск).

Существует много сортов лимонов, которые можно разводить в комнатных условиях. Это знаменитый Павловский сорт, более ста лет выращиваемый жителями города Павлова-на-Оке в Горьковской области, сорта Уральский, Курский, Мейеровский. Неплохо зарекомендовала себя и новая линия лимона, получившая

название Иркутский крупноплодный.

Плоды лимона хороши не только своим вкусом, они хранят чрезвычайно нужные для здоровья вещества. Не случайно еще древние называли лимон «лимунгом», что значит в переводе «лекарственный». Кроме витамина «С», в нем есть полезные сахара, органиче-

ские кислоты, минеральные соли, ароматические соединения — причем в благоприятном сочетании. Целебна и кожура плодов, содержащая витамин Р (нитрин).

Листья и цветки лимонов издают приятный освежающий аромат и выделяют фитонциды, очищающие воздух от микробов. На вечнозеленом деревце можно одновременно увидеть бутоны, цветки, завязи разного размера и созревающие плоды, поэтому растение выглядит очень декоративно.

Лимоны начинают цвести уже на первый или второй год. В одном соцветии бывает до 12—15 белых цветков. Плоды созревают через 7—10 месяцев.

Растения надо держать на окнах, выходящих на юг, поближе к стеклу. В холодное время года нельзя оставлять их под открытой форточкой. Освещенность прямыми солнечными лучами должна составлять зимой не менее 3—4 часов в сутки, а летом не менее 4—5 часов.

В феврале — марте лимоны трогаются в рост, выбрасывают бутоны, цветут и образуют завязи. Весеннее цветение — самое продуктивное. В этот период температура воздуха в комнате должна быть 15—18 градусов. В летнее время она немного выше — 18—25 градусов.

Однолетние саженцы лучше всего держать в конусовидной посуде, верхний диаметр которой 15—20 сантиметров, а емкость — 3—5 литров. На второй год растения пересаживают в посуду с верхним диаметром 20—25 сантиметров и емкостью 5—8 литров, на третий — в посуду диаметром 25—30 сантиметров и емкостью 10—12 литров. На пятый год деревца помещают в деревянные кадки, ящики или металлические бочки диаметром 35—40 сантиметров и емкостью 2—2,5 ведра. Последняя пересадка проводится на седьмой год в посуду диаметром 45—50 сантиметров и емкостью 3,5—4 ведра.

Пересаживать лимоны лучше до начала роста новых побегов — в середине

февраля, но можно и с февраля по октябрь, исключая периоды цветения и роста молодых побегов. В новую посуду на отверстия в дне кладут глиняные черепки выпуклой стороной вверх. Затем насыпают дренаж слоем 1,5—3 сантиметра — гравийную или мраморную щебенку, мелкий гравий или кусочки кирпича, а сверху 1—2 сантиметра речного крупнозернистого песка. И только после этого слой специально подготовленной земляной смеси, которую слегка уплотняют руками.

Земляную смесь готовят из 1—2 частей перегнойной листовой земли (лучше из-под берез), 1 части перегнойной, 1 части дерновой земли и 1 части крупнозернистого речного песка. Растение с комом земли устанавливают так, чтобы корневая шейка находилась ниже уровня верхнего края новой посуды на 2—3 сантиметра, равномерно засыпают свежей почвой и уплотняют. После пересадки деревце хорошо поливают и почву мульчируют перегноем (1,5—2 см). На 7—10 дней лимон закрывают от прямых солнечных лучей.

Формирование кроны до-

стигается в основном своевременной прищипкой побегов. Точку роста центрального побега прищипывают, когда она достигнет высоты 15—20 сантиметров. В дальнейшем, когда появится несколько боковых побегов, из них оставляют три-четыре равномерно расположенные по разным сторонам. Это будут ветви первого порядка. Когда они достигнут 15—20 сантиметров, их тоже прищипывают. Позже на каждом из них оставляют по две ветви второго порядка и снова прищипывают при достижении той же длины. На ветвях второго порядка формируют по две ветви третьего, а потом и четвертого порядка. Обычно удается получить плоды на второй-третий год после образования четвертого порядка ветвления.

Чтобы получать ежегодно устойчивый урожай, на каждый плод оставляют не менее 10—15 листьев, а при позднем летнем, осеннем и зимнем цветении — по 30—40 листьев.

Подкармливают лимоны растворами минеральных удобрений, чередуя их с органическими. Готовят кон-

центрированные растворы минеральных удобрений. Для этого 30 г аммиачной селитры (2 столовые ложки) и 20 г калийной соли (1 столовая ложка) растворяют в литре воды. Так как суперфосфат плохо растворяется в холодной воде, то его кипятят отдельно в литре воды в течение 30 минут. Когда жидкость отстоится, ее сливают и перед употреблением смешивают с концентрированным раствором азотно-калийных удобрений.

После смешивания растворов удобрений в них добавляют воду комнатной температуры, доводя общий объем до 10 литров. Этим раствором поливают лимоны из расчета $\frac{1}{3}$ стакана на литр емкости посуды.

Растворы органических удобрений готовят заранее, за 10—15 дней до внесения. Перед подкормкой настоем коровьего навоза разводят водой в соотношении

Вот такие огромные лимоны выращивает в теплице и у себя дома ирнунтанин В. И. Борищук. Вес иных плодов достигает полутора килограммов. Фото В. Белоколодова.



ХОРОШЕЕ ОТНОШЕНИЕ К ЭЛЕКТРОПЛИТЕ

Инженер С. КВЯТКОВСКИЙ.

Электроплита — наиболее энергоемкий прибор из всех применяемых сегодня в домашнем хозяйстве. Поэтому и эксплуатировать ее нужно, постоянно заботясь об экономичном расходовании электроэнергии. Советы, приводимые ниже, будут полезны не только новоселам, но и тем, кто давно пользуется электроплитами.

Начнем с посуды. Именно из-за нее, как показывает опыт, получается огромный перерасход электроэнергии. Дело в том, что тепло от поверхности конфорок к дну посуды должно передаваться за счет их плотного прилегания друг к другу. Для того чтобы добиться такого прилегания, поверхность конфорок подвергают специальной токарной обработке — торцеванию. Таким же ровным должно быть и дно посуды. Но в большинстве случаев владельцы электроплит пользуются посудой с вогнутым или выпуклым дном. Это приводит к резкому увеличению времени закипания воды. Соответственно возрастает и расход электроэнергии. При зазоре между дном посуды и конфоркой в 1 мм перерасход электроэнергии составляет 17%, 2 мм — 41%, 3 мм — 47%. При существующем парке электроплит перерасход электроэнергии из-за использования некачественной посуды может быть

сравним с энергопотреблением крупного металлургического комбината.

Для приготовления пищи на электроконфорках посуда должна быть тщательно отобрана. Сделать это очень просто — достаточно приложить к дну посуды линейку. Если прогиб в центральной части или по краям дна больше миллиметра, то такую посуду лучше не использовать. Причем выбрасывать ее совсем необязательно. Она пригодится для приготовления пищи в жарочном шкафу, где конфигурация дна не имеет значения.

Замена посуды при переходе с газовой плиты на электрическую может на первый взгляд показаться неоправданным расходом для семьи. Но это не так. Простой подсчет показывает, что использование посуды с прогибом дна в 2 мм обходится в лишних 3—4 рубля в год.

В хозяйственных магазинах бывает красивая эмалированная посуда с толстым ровным дном. Стоит она 3—5 рублей. Если сравнить стоимость кастрюли и стоимость сэкономленного ею электричества, то видно, что она окупится уже через год. А служит она не менее 5—7 лет. Так что выгода налицо.

К сожалению, эмалированной посуды выпускается пока недостаточно. Но

можно использовать и алюминиевую. В продажу уже поступают специальные кастрюли с утолщенным ровным дном — нужно на это лишь обращать внимание при покупке.

Даже если на кухне вся посуда хорошая, помните, что крошки, прилипшие к ее дну, тоже создают зазор. Поэтому перед установкой на плиту не мешает провести сухой тряпкой по дну кастрюли.

Немаловажную роль играет диаметр посуды, так как от него зависит и экономичность приготовления пищи и ее качество. Если диаметр посуды меньше диаметра конфорок, то она попросту греет воздух. Если же диаметр посуды чрезмерно велик, то нагрев дна будет неравномерным и пища может пригореть. В этом случае увеличивается и время приготовления. Наилучшей считается посуда с диаметром дна, равным или несколько большим диаметра конфорок.

Необходимо придерживаться некоторых правил и при приготовлении пищи. Прежде всего четко представлять, для чего предназначены ступени мощности конфорок.

Максимальная (шестая) ступень используется главным образом в начале варки или жарения, когда нужно быстро вскипятить воду или разогреть сковороду.

1 : 8—10, а птичьего помета 1 : 15—20 и вносят из расчета $\frac{1}{3}$ стакана на литр емкости посуды.

Чтобы обеспечить растение микроэлементами, особенно если не проводилось органических подкормок, используют специальные таблетки. Одну таблетку растворяют в 10 литрах воды. Подкормку проводят 1 раз в 2 месяца.

Летом поливают растения

через один-два дня, а при низкой влажности воздуха и быстром просыхании грунта — ежедневно. Зимой — один-два раза в неделю. Температура воды — не ниже 18—20 градусов. Водопроводная вода должна отстояться в открытой посуде не менее суток. Норма полива: $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ стакана воды на литр емкости посуды. Раз в месяц полезно протирать листья, ветви и стволы влажным тампоном.

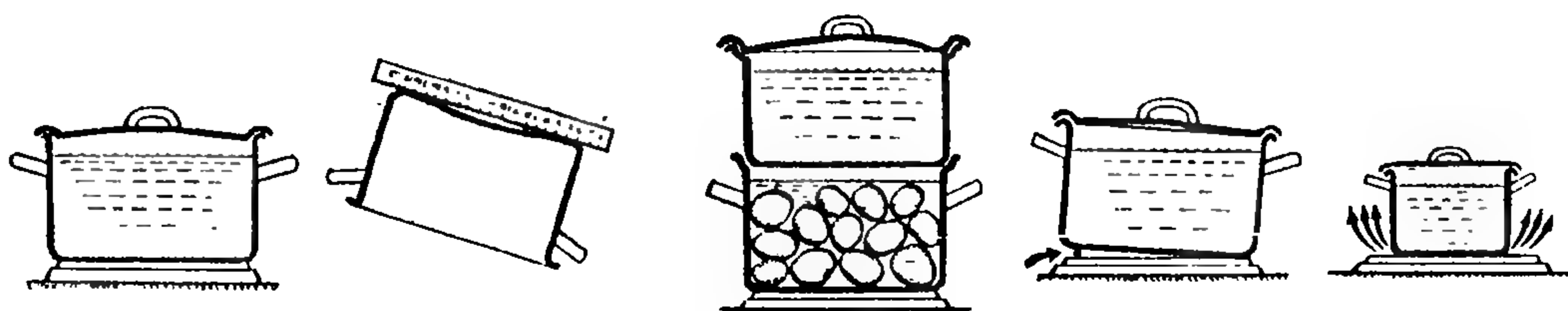
ЛИТЕРАТУРА

Дадыкин В. и Колесов В. Субтропики на подоконнике. «Наука и жизнь», № 12, 1970.

Дадыкин В. Субтропики в комнате. «Наука и жизнь», № 7, 1973.

Дадыкин В. Цитрусовый сад в комнате. М. «Колос», 1982.

Пенёнок С. Лимоны на окне (перевод с польского). М., «Колос», 1979.



На этой ступени жарят быстроприготавливаемые блюда — блины, яичницу и др. На четвертой и пятой ступенях жарят блюда, требующие более длительной обработки, — картофель, котлеты, шницели. Первая, вторая и третья ступени предназначены для длительной варки и подогрева пищи.

Независимо от того, на какой ступени готовится блюдо, следует помнить правило: конфорку нужно отключить незадолго до того, как блюдо готово. Конфорка еще долго сохраняет тепло, и его достаточно для доведения блюда до готовности. Можно использовать тепло отключенной конфорки и для подогрева небольших количеств пищи.

Большую экономию электроэнергии дает также варка так называемым «башенным» способом. В этом случае кастрюли ставят друг на друга. Верхняя кастрюля греется паром, поднимающимся из нижней кастрюли. Особенно хорошо готовить таким образом диетические блюда, распаривать горох и фасоль, подогревать готовые блюда. Эффективность этого способа не так очевидна, но не спешите отказываться от него, не испытав. «Башенная»

варка очень популярна в западноевропейских странах, имеющих полувековой опыт работы с электроплитами.

Как показали обследования, наиболее часто пользуются конфорками мощностью 1500 Вт. Это вызывает перерасход электроэнергии, да и срок службы этих теплонапряженных конфорок меньше, чем у конфорок мощностью 1000 Вт. Учитывая это обстоятельство, следует подумать о том, какую включать конфорку. Если, например, готовится ужин, лучше поставить кастрюлю на малую конфорку. При этом потеряется лишь несколько минут, так как максимальная мощность нужна только при закипании. Но энергии расходуется меньше, а большая конфорка сохранится и прослужит дольше.

При пользовании жарочным шкафом следует помнить, что жарить в нем экономично только блюда массой 1 кг и более.

Еще один весомый резерв экономии электроэнергии — использование специализированных приборов для приготовления пищи. Эти приборы приспособлены для приготовления отдельных видов блюд. Блю-

слева направо: правильное соотношение диаметра конфорки и размеров кастрюли; контроль дна посуды; «башенный» способ приготовления пищи; прилипшие ко дну крошки нарушают тепловой контакт; несоответствие размеров конфорки и посуды ведет к неоправданным потерям электроэнергии.

да получаются лучшего качества, чем приготовленные на плите, а энергии затрачивается меньше. Имея набор таких приборов, можно свести пользование электроплитой к минимуму. В набор могут входить электросковорода, электрокастрюля, электрогриль, электротостер, электрошашлычница.

Выгоду специализированных приборов хорошо иллюстрируют электрочайник, электросамовар или просто электрокипятильник. Коэффициент полезного действия их на 20—25 процентов выше, чем у конфорок. Если для приготовления пищи использовать воду, вскипяченную в электрочайнике, то его стоимость окупится уже через год и сэкономится масса времени. Грамотное пользование электроприборами отразится на бюджете каждой семьи и выгодно государству.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Уманский К. Г. Невропатология для всех. М. Знание. 1985, 176 с. 400 000 экз. 30 к.

Профессор, заслуженный деятель науки К. Г. Уманский рассказывает об основных заболеваниях нервной системы, различных причинах, вызывающих их, о лечении и методах профилактики.

Фрагменты книги были напечатаны в журнале «Наука и жизнь» (№ 4, 1985).

Кукал З. Природные катастрофы. М. Знание. 1985, 240 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 103 000 экз. 55 к.

Внезапные и разрушительные природные процессы уносят ежегодно тысячи

жизней и причиняют огромный материальный ущерб во многих странах. Рассматривая различные виды природных катастроф, известный чешский геолог З. Кукал особое внимание уделяет разработкам ученых в области прогнозирования землетрясений, извержений вулканов.

Меерович Г. А. Эффект больших систем. М. Знание. 1985, 192 с. (Наука и прогресс). 32 000 экз. 35 к.

Книга рассказывает о технических комплексах, о выигрыше, который может дать эта форма построения технических систем, о проблемах, которые приходится решать при их разработке. В качестве примеров автор рассматривает авиационно-ракетный комплекс перехвата, современный пассажирский авиалайнер, космодром.

ШКОЛА ГО

В 1975—1976 годах журнал «Наука и жизнь» опубликовал на своих страницах серию статей по игре го. Тогда же среди читателей был проведен конкурс решения задач. Эти публикации были первыми в нашей стране систематизированными материалами по го, адресованными широкому кругу любителей логических игр. За прошедшее десятилетие го завоевало прочную популярность, получило признание официальных спортивных организаций, промышленность наладила выпуск игровых комплектов.

В многочисленных письмах в редакцию и в Спорткомитет РСФСР читатели просят возобновить публикации по го, напомнить правила, дать дебютные разработки, разобрать теорию и практику игры. С этого номера мы начинаем новый цикл статей «Школа го». В подготовке публикаций принимают участие известные мастера го чемпион Москвы 1982 года, обладатель кубка Москвы А. П. Попов, обладатель кубка Москвы А. В. Хмыров, финалист кубка Москвы А. В. Гоменюк.

Журнал «Наука и жизнь» совместно с Всероссийской секцией го проведет также конкурс решения задач. Призеры конкурса будут награждены подпиской на журнал «Наука и жизнь», книгами по го и другими призами.

Го относится к занимательным математическим играм настольного типа. Она зародилась в Центральной Азии свыше 4 тысяч лет назад. Получив еще в древнее время широкое распространение в Японии и Китае, игра в начале XX века шагнула далеко за пределы этих стран и приобрела популярность во всем мире.

Были созданы Международная и Европейская федерация го. В настоящее время Международная федерация объединяет 31 страну из Европы, Азии, Америки и Австралии. Было проведено 7 чемпионатов мира и 29 чемпионатов Европы. В сентябре 1985 года в Польше прошел первый командный чемпионат Европы, а очередной, 30-й по счету чемпионат Европы состоится в Будапеште. Го пользуется большой популярностью в социалистических странах.

Но наибольшее распространение игра получила в Японии, где она приняла черты общенационального характера. В Японии насчитывается около десяти миллионов играющих в го. Проводятся многочислен-

ные турниры как среди любителей, так и среди профессионалов. По двум каналам телевидения регулярно транслируются передачи по го. Огромными тиражами выходят книги, газеты и журналы.

Почти столь же популярна игра и в Китае. Спортсмены этой страны добились заметных успехов на международной арене, особенно в последнее десятилетие. Из семи проведенных чемпионатов мира в шести победителями стали китайские игроки. Наряду с другими общеобразовательными предметами игра го введена в программу обучения китайских школьников.

В нашей стране игра была известна уже в 20-е годы, но наибольшую популярность стала приобретать в 70-х годах, особенно после публикации в журнале «Наука и жизнь» цикла статей. Стали выпускаться комплекты игры, которые можно приобрести в любом спортивном магазине. Сейчас во многих городах созданы секции и клубы любителей го. Наиболее сильные секции имеются в Москве, Ленинграде, Казани, Петрозаводске и Киеве, игроки которых не раз на равных сражались с японскими мастерами. По мнению гостей,

уровень игры в нашей стране вырос настолько, что мы с успехом могли бы встречаться с игроками других стран на международной арене.

Развитие этой интересной спортивно-логической игры в нашей стране важно в связи с необходимостью создания условий для разумного использования свободного времени, а также развития клубов по интересам. Занятия логическими играми с детского возраста вырабатывают качества, необходимые для более эффективного усвоения методов компьютерного обучения. Для дальнейшего развития и популяризации го в нашей стране Спорткомитет РСФСР создал Всероссийскую секцию го.

К настоящему моменту Спорткомитет РСФСР рассмотрел и утвердил основные документы, регулирующие деятельность этой общественной спортивной организации. Утверждены «Положение о Всероссийской секции го», «Кодекс го», «Временная квалификационная система», «Положение о судьях и судейских коллегиях», «Положение о тренерах и тренерских советах».

Спорткомитетом РСФСР и Всероссийской секцией го в 1985 году были проведены соревнования на Кубок РСФСР, юношеское первенство РСФСР и чемпионат РСФСР среди мужчин.

Значительное внимание уделяется популяризации игры среди молодежи и школьников. Организованы секции во многих городах страны при дворцах пионеров (Москве, Петрозаводске, Иванове и других). Чемпионом РСФСР 1985 года среди юношей стал петрозаводский школьник Дима Босенко.

ГО ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

В этом разделе мы познакомим с игрой, правилами, основными тактическими и стратегическими приемами, расскажем, как вести борьбу в начальной, средней

и заключительной стадиях партии.

Основная цель игры го — огородить территорию. Сделать это не просто, так как каждый стремится огородить большую территорию. В ходе партии возникают конфликтные ситуации, которые разрешаются тактическими и стратегическими способами ведения борьбы.

Привлекательность игры основывается на сочетании простоты правил с большими возможностями для индивидуального творчества. По сложности решаемых за доской проблем го не уступает шахматам и шашкам, но в то же время имеет свои особенности. Ведь го это не только гимнастика для ума и интеллектуальное развлечение, но она удивительно глубоко и ясно отражает индивидуальные качества игроков, их помыслы и устремления. Партнеры ничего не говорят за игрой, не произносят слов, но камни, выставленные на доску, говорят за них сами. Го помогает познать самого себя и лучше понять других людей. Поражения заставляют задуматься о причинах неудач, которые часто кроются в нашем характере. В го, например, нельзя добиться успеха, если вы склонны к излишней агрессивности или пассивности, скупости или расточительности, трусливости или безрассудству. Только баланс и гармония позволяют рассчитывать на успех.

Го является настолько обширной и многообразной игрой, что вряд ли сможет когда-либо исчерпать себя. По подсчетам математиков, число вариантов в го больше в несколько раз, чем количество атомов в Галактике.

ИНВЕНТАРЬ

В комплект входит доска с игровым полем и набор фишек черного и белого цвета, называемых камнями. Игровое поле расчерчено 19 вертикальными и 19 горизонтальными линиями (19×19). Точки пересечения этих линий образуют 361 пункт для игры. Начинающие могут использовать ма-

лые игровые доски (13×13) со 169 пунктами. Для игры можно пользоваться и самодельными досками, для этой цели годится даже обыкновенный листочек в клеточку.

В нашей стране выпуск комплектов го еще только налаживается, а вот в Японии традиционно производится весьма широкий ассортимент этой продукции. Наиболее ценными считаются доски, которые применяют профессиональные игроки в официальных турнирах. Они изготавливаются из древесины ценных пород. Такие доски стоят столько же, сколько и хороший легковой автомобиль. Кроме турнирных, выпускаются магнитные и дорожные комплекты.



Японский турнирный комплект.

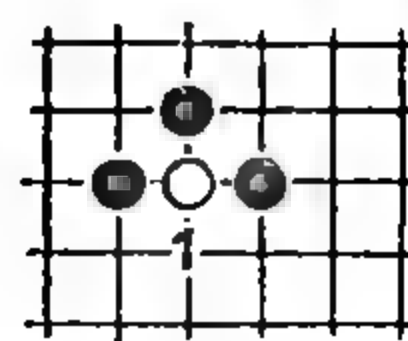
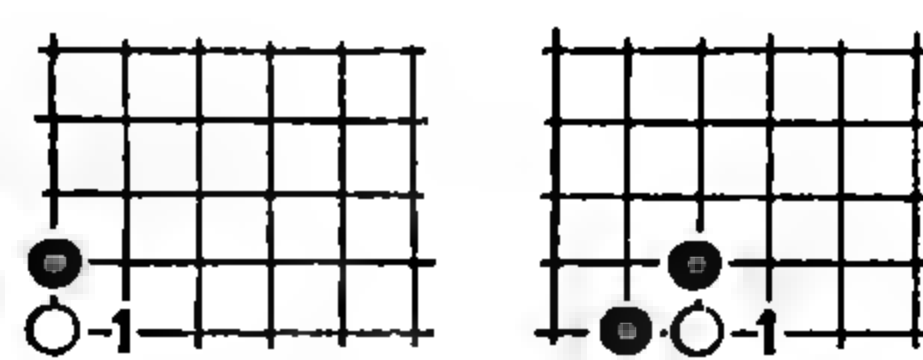
ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА

1. Играют два партнера: один камнями черного цвета, другой — белого.

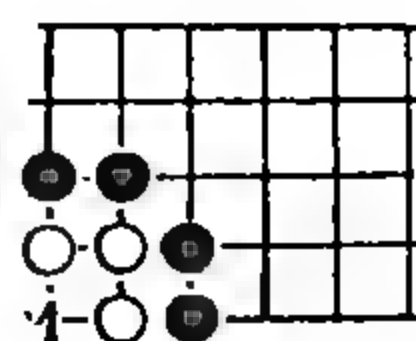
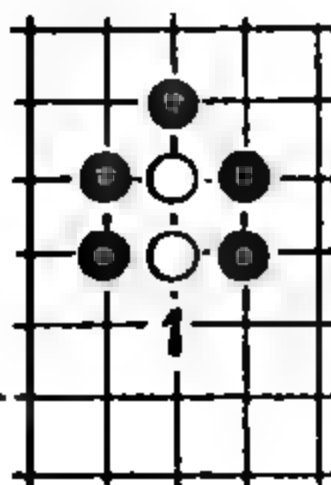
2. Игра начинается с пустой доски. Ходы делаются поочередно. Первый ход делают черные.

3. Ходом называется постановка камня на один из свободных пунктов доски. Соседние с камнем или группой камней по вертикали и горизонтали пункты, если они не заняты другими камнями (своими или партнера), называются свободными пунктами.

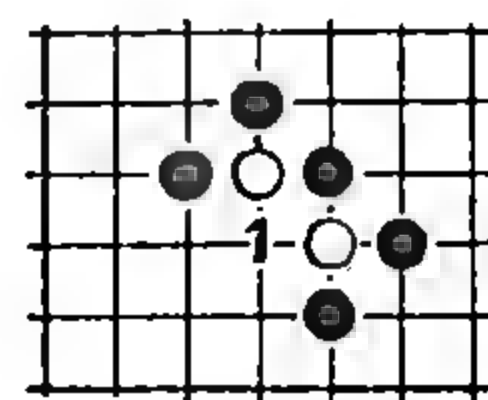
4. Камень или группа камней, окруженные со всех сторон камнями противника и не имеющие свободных пунктов, называются уничтоженными и снимаются с доски (см. примеры на диаграммах 1—6).



Диаграммы 1—3



Диаграммы 4—6



На диаграммах 1—6 показано, как черные ходом 1 уничтожают белые камни.

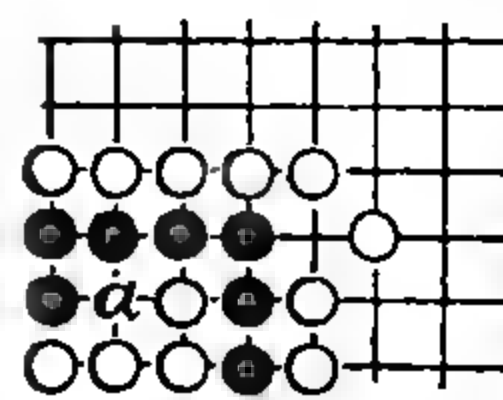


Диаграмма 7

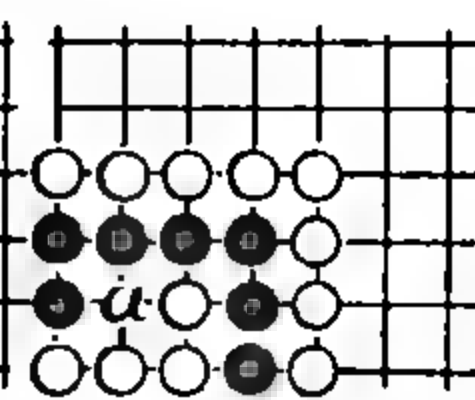


Диаграмма 8

На диаграмме 7 белые не могут делать ход в точку «а», так как это приводит к лишению своих камней последнего пункта свободы.

На диаграмме 8 белые могут пойти в точку «а», так как в этом случае они уничтожат камни черных.

5. Нельзя делать ход, приводящий к лишению своих камней (одного или группы) последнего пункта свободы, за исключением случаев, когда уничтожаются камни противника (диаграммы 7, 8).

6. Запрещается делать ход, ведущий к повторению позиции, то есть нельзя захватывать камень, если он был поставлен предыдущим ходом партнера и при этом был захвачен один камень. Такая позиция называется «ко». В ней партнеры могут длительное время поочередно захватывать друг у друга один камень, но каждому последующему захва-



ДЕЛА ДОМАШНИЕ

Для выполнения такой курточки понадобится 350 г темно-красной и 50 г ярко-красной пряжи. Вязальный крючок 4,5 мм, прямые спицы 3,5 мм и разъемный замок «молния» 45 см длиной.

Выполнение столбиков, применяемых в работе.

Полустолбик. Накиньте рабочую нить на крючок и введите его в третью петлю от конца цепочки или в третий полустолбик предыдущего ряда. Подхватите и вытяните рабочую нить, накиньте нить на крючок и протяните ее через три петли, лежащие на крючке.

Столбик без накида. Введите крючок во вторую петлю от конца цепочки или во второй столбик предыдущего ряда. Подхватите и вытяните рабочую нить, накиньте нить на крючок и протяните ее через две петли, лежащие на крючке.

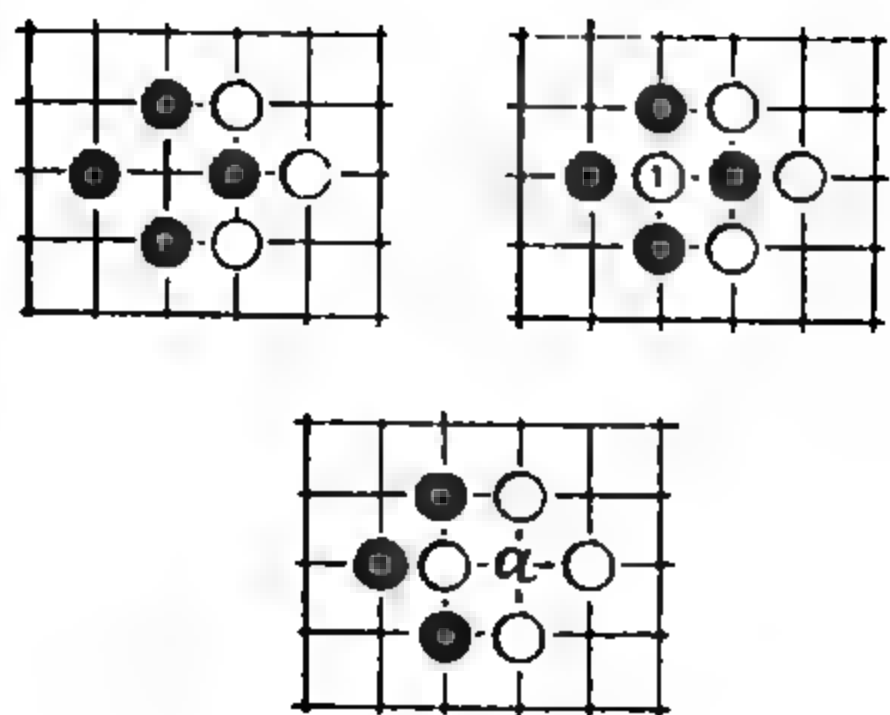
Образец вязки. В процессе работы каждый ряд столбиков без накида начинайте двумя, а полустолбиков тремя воздушными петлями. Последнюю петлю каждого изнаночного ряда провязывайте вместе с нитью второго цвета.

1-й ряд (темно-красный): полустолбики в каждой петле или полустолбике предыдущего ряда;

2-й ряд (темно-красный): полустолбики в каждом по-

ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

КУРТОЧКА С КРУГЛОЙ КОКЕТКОЙ (для ребенка 6—8 лет)



Диаграммы
9—11

ту должен предшествовать ход, сделанный в любом другом месте доски (обычно он называется ко-угрозой — диаграммы 9—11).

7. В процессе игры парт-

На диаграмме 9 показана позиция, в которой возникает ко. Ходом 1 на диаграмме 10 белые взяли один камень черных, в результате чего возникла позиция на диаграмме 11. Черные не могут взять сразу камень ходом в «а», а должны сначала пойти в другом месте. И лишь, если белые также сыграют в другом месте, после этого черные смогут взять камень ходом в «а».

неры стремятся выгородить своими камнями на доске отдельные зоны. Игра прекращается, когда вся доска разыграна и ни у одного из партнеров не остается

На диаграмме 12 показана закончившаяся партия на доске 13×13.

ходов, приносящих ему очки (диаграмма 12).

8. Выигрывает партнер, набравший наибольшее количество очков.

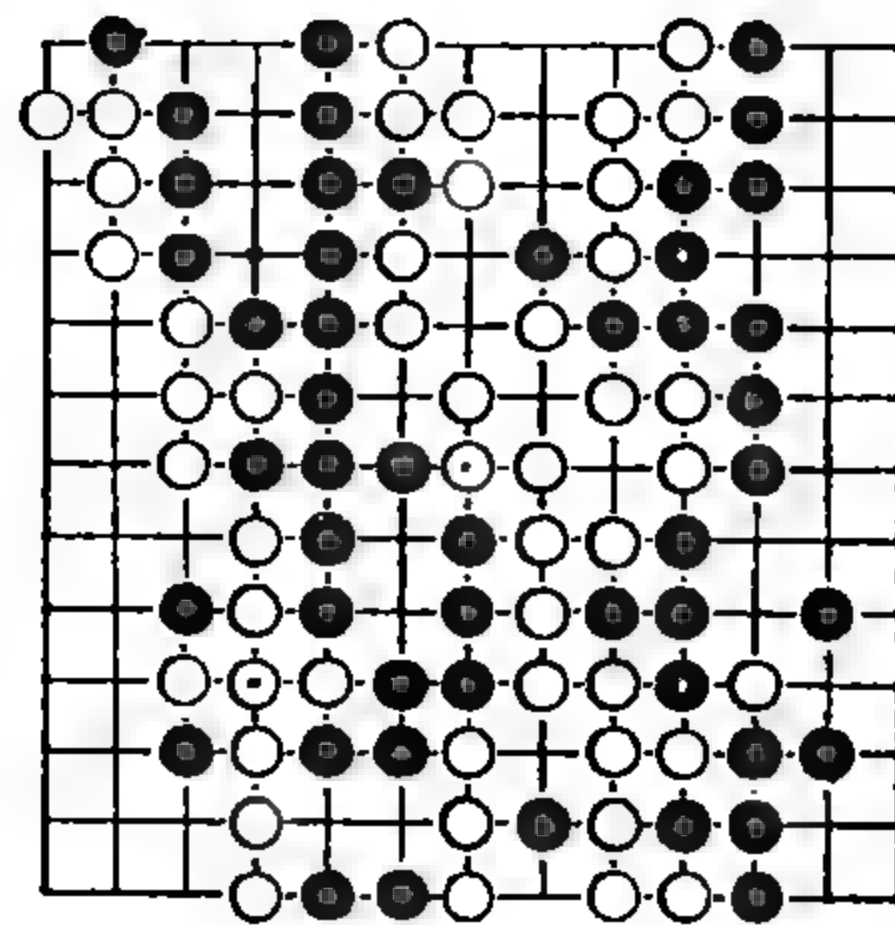


Диаграмма
12

лустолбике предыдущего ряда, крючок вводите в переднее звено петли. Последний столбик провяжите во второй воздушной петле конца ряда;

3-й ряд (темно-красный): вяжите, как 2-й ряд, но вводите крючок в заднее звено петли;

4-й ряд (темно-красный): вяжите, как 2-й ряд;

5-й ряд (ярко-красный): столбики без накида в каждом полустолбике предыдущего ряда, крючок вводите в заднее звено петли;

6-й ряд (ярко-красный): полустолбики в каждом столбике предыдущего ряда, крючок вводите в оба звена петли.

Узор повторяется с 1-го по 6-й ряд.

Плотность вязки: 15 петель в ширину и 9 рядов в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Полочки, спинка. До проймы обе полочки и спинка выполняются целым полотном.

Свяжите цепочку из 109 петель темно-красной пряжи и вяжите 15 см полустолбиками. Затем вяжите только первые 27 петель правой полочки, убавляя со стороны проймы 6 раз по одной петле в каждом ряду, пока не останется 21 петля. На 22-м см от начала работы оставьте петли правой полочки без провязывания. Теперь вяжите только последние 27 петель левой полочки по описанию пра-

вой, но в зеркальном отражении. После этого вяжите средние 54 петли спинки, убавляя с обеих сторон 6 раз по одной петле в каждом ряду, пока не останется 42 петли. На 22-м см от начала работы оставьте петли спинки без провязывания.

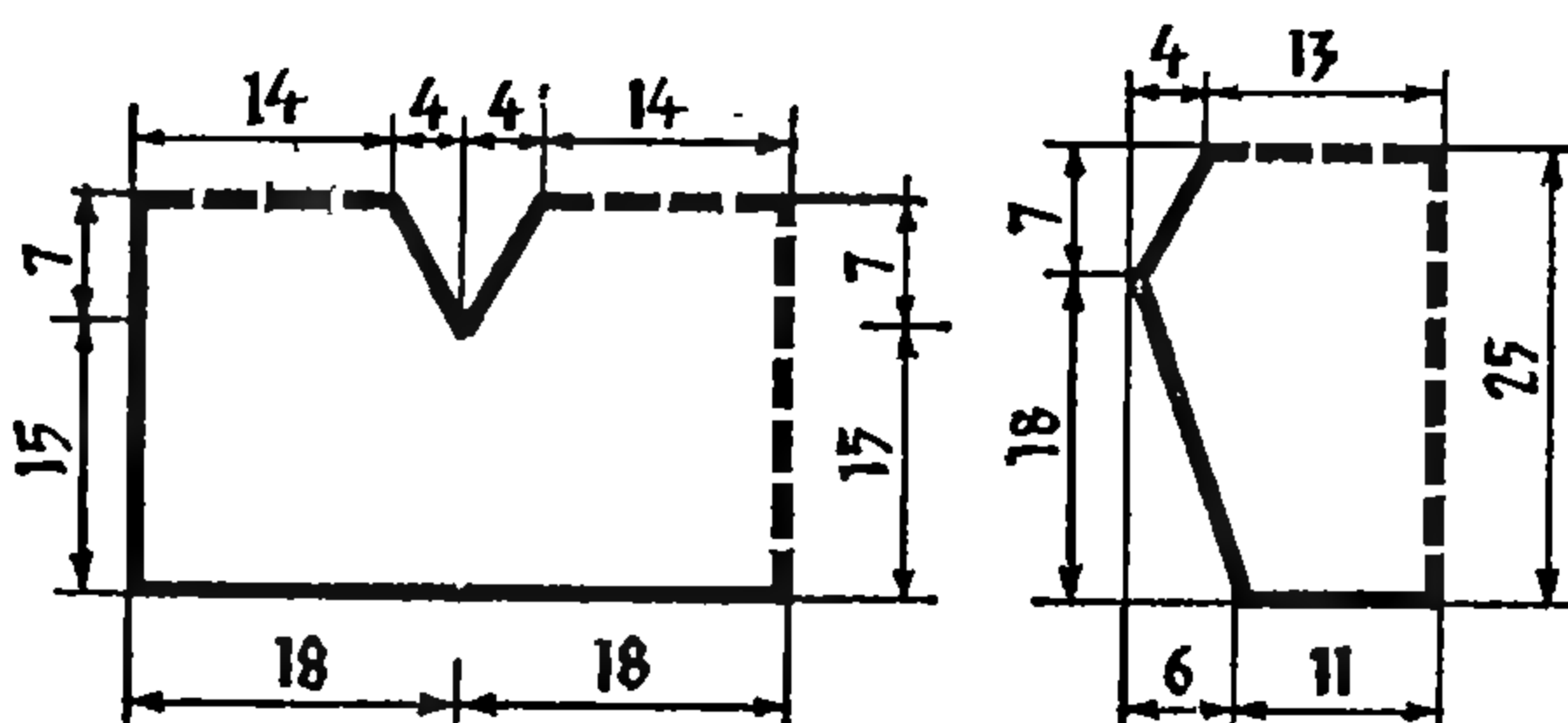
Рукава. Свяжите цепочку из 33 петель темно-красной пряжи и вяжите 18 см полустолбиками, прибавляя с обеих сторон 8 раз по одной петле в каждом втором ряду (провязывайте по два полустолбика в первом и последнем столбике ряда). На 18-м см от начала работы начните убавлять с обеих сторон 6 раз по одной петле в каждом ряду. На 25-м см от начала работы оставьте последние 37 петель рукава без провязывания.

Кокетка. Теперь начните вязать по всем петлям (21 петля правой полочки, 37 петель одного рукава, 42 петли спинки, 37 петель второго рукава и 21 петля левой полочки), выполняя узор по образцу. Сначала

вяжите ярко-красной пряжей по описанию пятого и шестого рядов образца, а затем повторяйте с первого по шестой ряд. По мере вязки делайте убавления. Провязывайте вместе каждый третий и четвертый столбик: в третьем ряду от начала кокетки — 39 раз, в девятом ряду — 29 раз, в пятнадцатом ряду — 22 раза и в двадцать первом ряду — 17 раз. На 17-м см кокетка будет закончена. **Сборка.** Наберите на спицы вокруг горловины 51 петлю темно-красной пряжей, провяжите 3 см резинкой 1×1 и закройте петли в ритме резинки. Наберите на спицы по краю рукавов по 32 петли и 109 петель по низу курточки, провяжите 5 см резинкой 1×1 и закройте петли. Сшейте боковые и рукавные швы. Края полочек обвяжите крючком ярко-красной пряжей одним рядом столбиков без накида и аккуратно пришейте «молнию».

М. ГАЙ-ГУЛИНА

По материалам журнала «Нее моде» (ФРГ).



9. Одно очко дается:

а) за каждый свободный пункт своей территории;

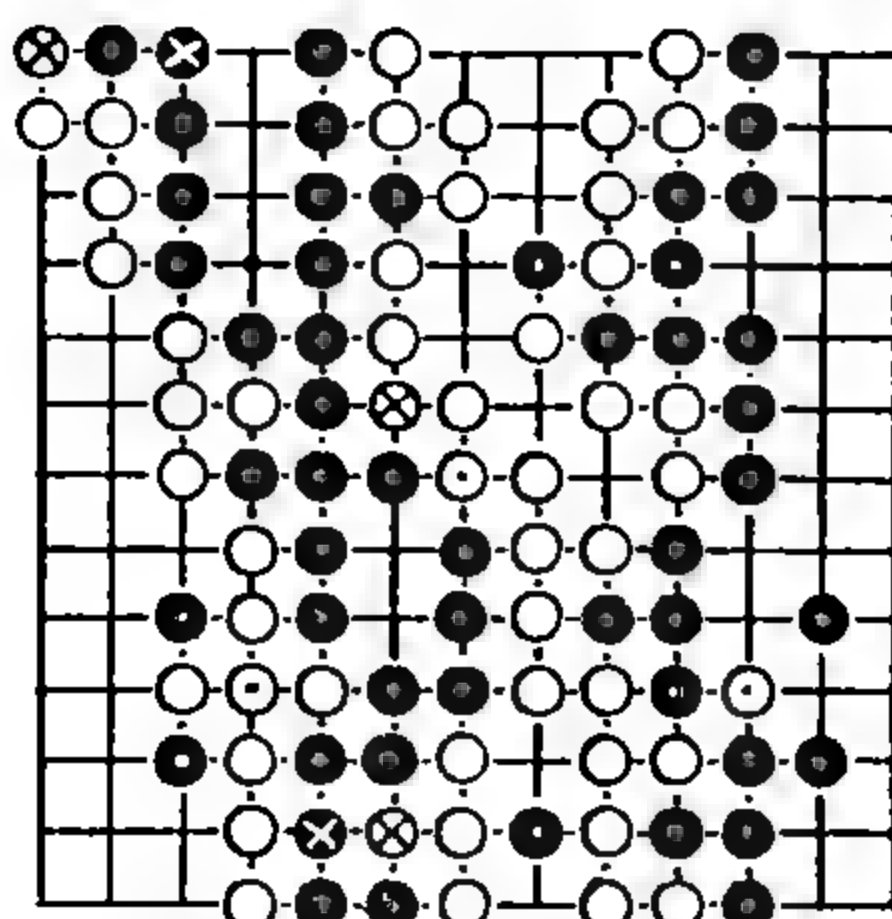
б) за каждый пленный или уничтоженный камень.

На диаграмме 13 показано, как производится подсчет очков.

В конце партии закрываются нейтральные пункты (обозначены крестиками). Затем снимаются пленные камни (обозначены точками) и начинается подсчет очков. Черные имеют 34 очка территории и 1 пленный камень — всего 35. Белые — 38 очков территории и 4 пленные камня, плюс 5,5 очка коми — всего 47,5. Белые выиграли 12,5 очка.

Пленными называются такие камни, которые обречены на гибель, но у которых имеются свободные пункты.

Диаграмма 13



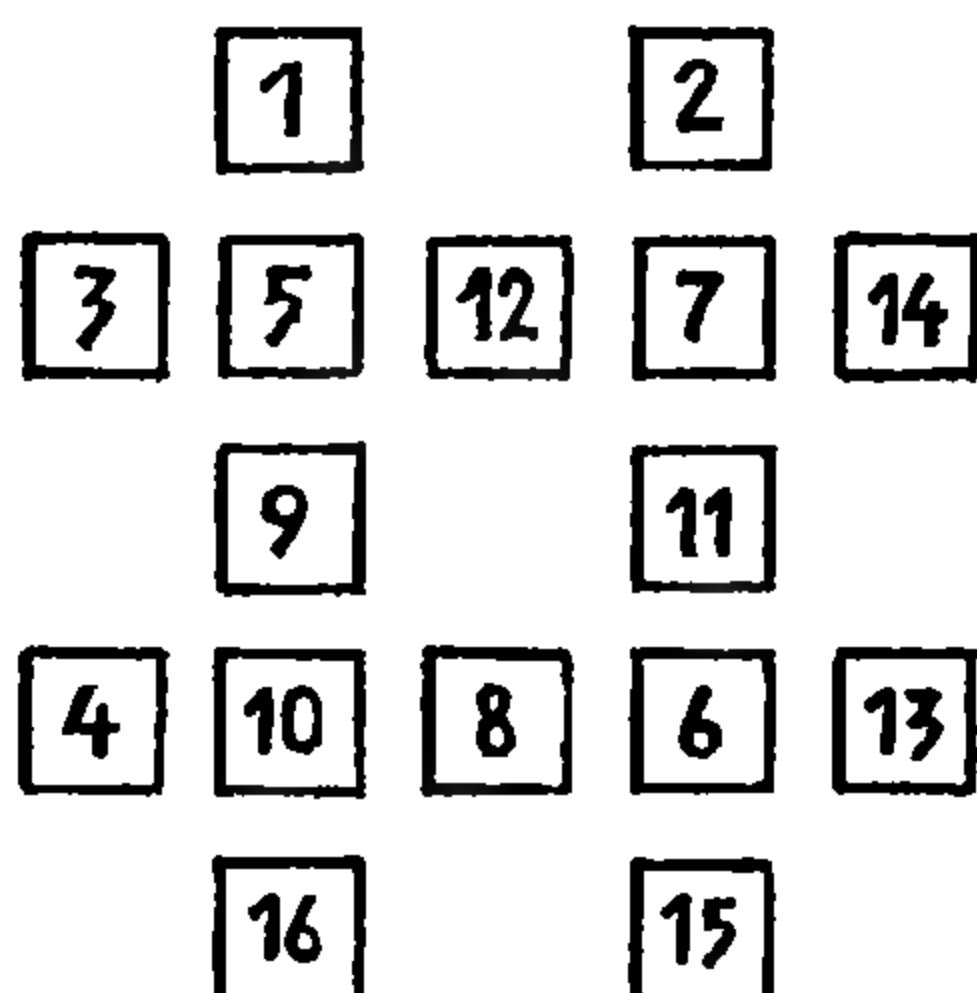
10. Выставленные камни остаются до окончания партии на своих местах, за исключением уничтоженных камней, которые снимаются с доски в процессе игры, и пленные камни, которые снимаются с доски после окончания партии (диаграммы 12, 13).

11. В качестве компенсации за право первого хода черные до начала партии передают партнеру 5,5 очка (коми). 5 очков передаются в виде 5 камней и 0,5 очка условно. Эти 0,5 очка исключают ничейный исход партии.

А. ПОПОВ.

РАССТАВЬТЕ ЧИСЛА

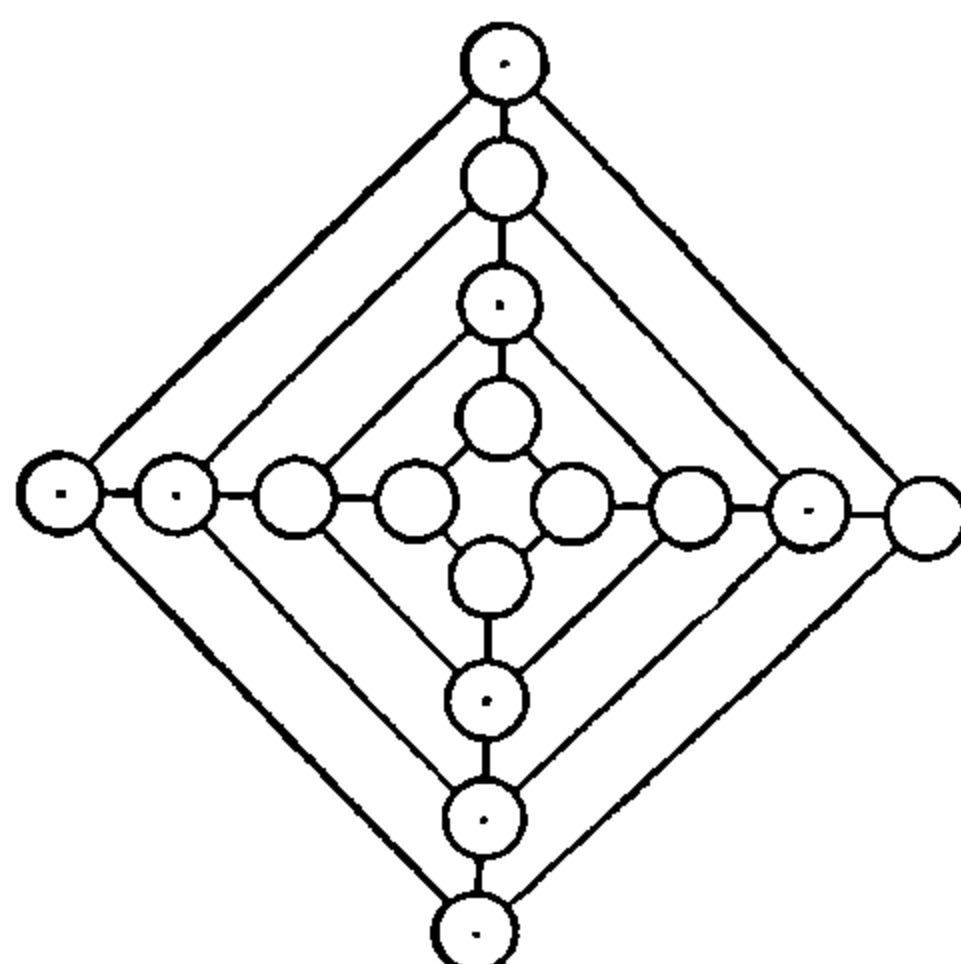
В квадратах расставлены 16 порядковых чисел таким образом, что сумма пяти чисел каждого ряда (двух



● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

горизонтальных и двух вертикальных) равна 41.



Расставьте эти числа в ином порядке, чтобы суммы по горизонталям и вертикалям составляли 42, 43, 44.

Справившись с заданием, попробуйте свои силы в другой задаче. Те же числа, от 1 до 16, расставьте в кружки приведенной фигуры так, чтобы суммы чисел в вершинах четырех квадратов и четырех соединенных по прямой друг с другом кружков были равны.

А. ГЕРЦОВСКИЙ
(г. Джамбуп).

О т в е т ы и р е ш е н и я

ОТВЕТЫ НА КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ (№ 12, 1985 г.)

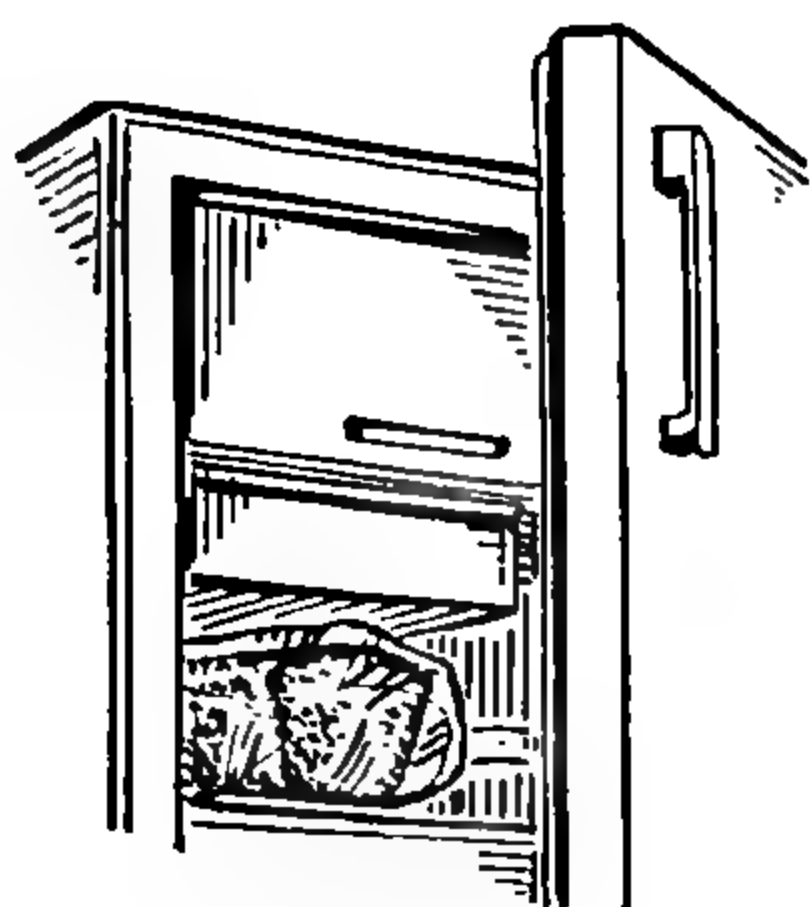
По горизонтали. 7. Берендей (роль, исполнявшаяся певцом Л. Собиновым в опере Н. Римского-Корсакова «Снегурочка»). 8. Световод (устройство для направленной передачи световой энергии, представлено строение стеклянного волоконного световода). 9. Лемур (полуобезьяна отряда приматов.) 11. Феррари (итальянский математик, нашедший способ решения уравнения четвертой степени, один из этапов которого заключается в приведенном преобразовании). 12. Индейка (птица отряда куриных). 13. Титан (химический элемент, символ которого приведен). 14 «Фиеста» (второе название процитированного романа американского писателя Э. Хемингуэя «И восходит солнце»). 17. Фарман (французский летчик, конструктор, промышленник; показан один из самолетов его конструкции). 19. Александров (советский кинорежиссер, приведен кадр из его фильма «Веселые ребята»). 22. Мурано (остров в Италии, в Венецианской лагуне, центр производства венециан-

ского стекла, образец которого представлен). 24. «Инония» (процитированное стихотворение советского поэта С. Есенина). 26. Гарда (деталь шашки). 28. Насадка (приманка, надеваемая на рыболовный крючок). 29. Суриков (русский художник, приведен его этюд к картине «Утро стрелецкой казни»). 30. Фонон (квазичастица, квант колебательного движения атомов кристалла; перечислены некоторые квазичастицы — элементарные возбуждения кристалла). 31. Прандтль (ученый ФРГ, введший представление о пограничном слое в потоке вязкой жидкости или газа, обтекающих твердое тело). 32. Свидание (перевод с французского).

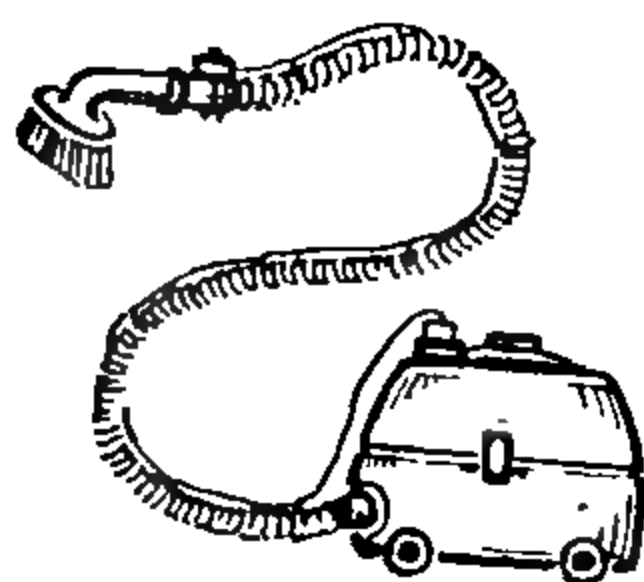
По вертикали. 1. Секреция (образование и выделение секрета железистой клеткой, которая представлена в фазе продукции). 2. Антракт (перерыв между действиями сценического представления). 3. Неолит (период каменного века, представлены некоторые типичные для него орудия и изделия). 4. Шверин (один из перечисленных округов ГДР). 5. Отладка (один из перечисленных этапов решения задач на ЭВМ). 6.

Поликрат (персонаж процитированной баллады русского поэта В. Жуковского «Поликратов перстень»). 10. Матенадаран (хранилище древнеармянских рукописей в Ереване, представлен заглавный лист рукописи XIV века). 15. Сваха (приведена одна из реплик Феклы Ивановны, персонажа пьесы русского писателя Н. Гоголя «Женитьба»). 16. Ането (наиболее высокая вершина Пиренеев, карта которых представлена). 17. Фарси (персидский язык, приведено стихотворение О. Хайяма). 18. Ровно (город, в котором происходили события, описанные в приведенном отрывке из повести советского писателя Д. Медведева «Сильные духом»). 20. Кубатура (число кубических единиц в объеме физического тела). 21. Шиповник (дикорастущий вид розы). 23. «Надежда» (один из двух кораблей, входивших в состав первой русской кругосветной экспедиции, возглавлявшейся И. Крузенштерном; указаны основные пункты его маршрута). 25. Нереида (спутник планеты Нептун). 26. Гафель (наклонный рей, к которому крепится верхняя кромка косого паруса). 27. АСНОВА (Ассоциация новых архитекторов, существовавшее в 1923—1930 годах объединение архитекторов, художников, инженеров, некоторые члены которого названы).

Советы, собранные на этой странице, посвящены одной теме — бережному расходованию воды и электроэнергии, рачительному ведению хозяйства. Экономия в масштабах одной семьи, может, будет и не так велика, но, повторенная изо дня в день миллионами семей, она составит весомый вклад во всенародную копилку бережливости.

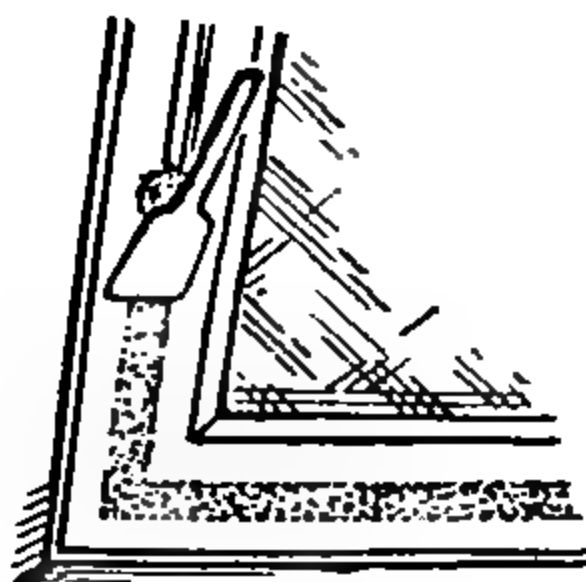


Чтобы хлеб долгое время не черствел и не плесневел, его нужно хранить в полиэтиленовом пакете на верхней полке холодильника. Завернутый в пакет, хлеб не будет терять влагу, а низкая температура предохранит его от плесневения.

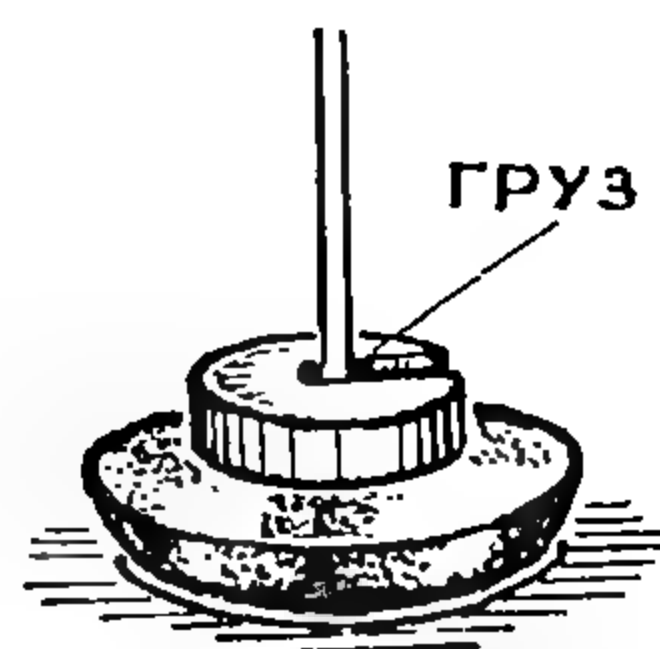
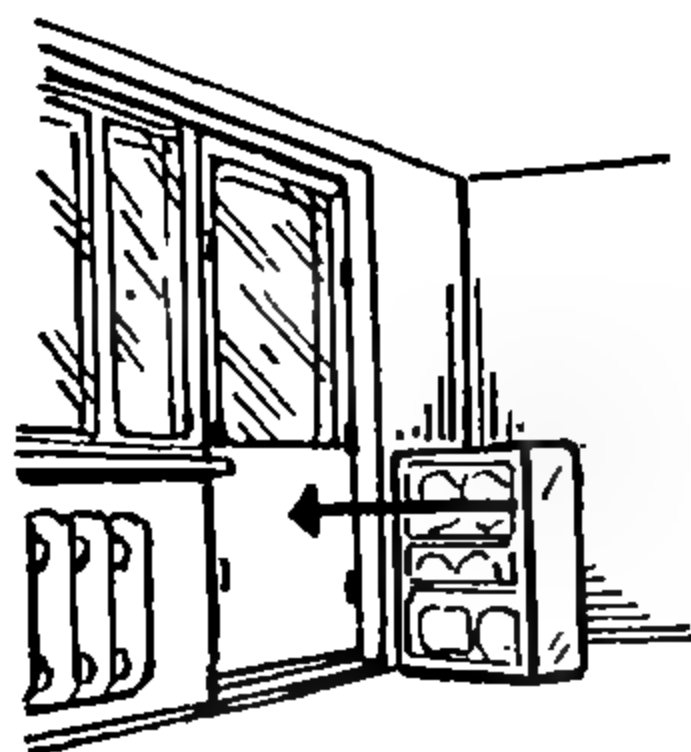


Дополнительный выключатель на шланге пылесоса повысит удобство, оперативность работы и даст экономию электроэнергии. Имея выключатель под рукой, хозяйка будет чаще выключать пылесос, когда что-то переставляет и убирает. Провод с вилкой прикрепляется к шлангу липкой лентой, на корпусе пылесоса устанавливается розетка.

Сдвоенные (свинчивающиеся) окна надежно утепляются с помощью пасты, составленной из мела (2 части), мучного клея для обоев (или испорченной муки) (1 часть) и воды. Пастой заподлицо заполняют углубления между створками. Меловую пасту можно заменить глинопесчаной (1 часть глины, 2 части песка). Весной достаточно открыть рамы, и замазка осыплется.



Овощи и домашние соленья удобно хранить в ящике на колесиках у балконной двери. Открытой стороной он обращен к холодной двери, закрытой — в комнату. Таким образом ящик служит еще и утеплителем балконной двери.



В смывном бачке расход воды практически не регулируется — сливается весь ее объем. Достаточно на резиновую грушу клапана навесить груз около 0,5 кг, и можно будет сливать то количество воды, которое требуется.

Вот еще идея на ту же тему. В странах, где расход воды учитывают квартирные счетчики, бережливые люди кладут в смывной бачок кирпич. Таким образом каждый раз утекает воды на «один кирпич» меньше.

Советы составлены по письмам В. Русева (г. Владивосток), М. Виноградова (г. Москва), Ю. Портова (г. Москва), М. Коровина (Москва).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ОБМЕН НЕЖДАНЫМИ ДАРАМИ

Международный гроссмейстер Марк ТАЙМАНОВ.

Когда этот номер журнала готовился к печати, завершился матч на первенство мира по шахматам между двумя выдающимися советскими гроссмейстерами А. Карповым и Г. Каспаровым. Одержав в матче, насыщенном интереснейшими поединками, победу со счетом 13:11 (+5—3=16), Гарри Каспаров стал тринадцатым по счету и самым молодым за всю историю шахмат чемпионом мира.

Редакция журнала «Наука и жизнь» сердечно поздравляет Гарри Каспарова и желает ему новых творческих свершений во имя дальнейших успехов советской шахматной школы, развития мирового шахматного искусства.

Сухие цифры результатов в матчевой таблице отражают лишь внешнюю канву событий. Они не ведают ни содержания поединков, ни эмоционального фона сражения, ни причин, их породивших. И порой скупая половинка может оказаться куда привлекательнее жирной единицы, а польза таить в себе необъяснимую загадку.

Так и в единоборстве Карпова с Каспаровым. Ничьи в нем порой были увлекательнее и ярче иных побед. И если в известных уже нашим читателям первой и четвертой партиях успех был достигнут победителями благодаря личным заслугам, то в следующих двух результативных партиях — пятой и одиннадцатой — следует подчеркнуть скорее не доблести триумфаторов, а вину побежденных. Ошибки, допущенные Каспаровым и Карповым, выходят за рамки чисто шахматных критериев и могут быть приписаны лишь перенапряжению трудной борьбой.

Пятая партия

Г. КАСПАРОВ —
А. КАРПОВ

Испанская партия

Аннотацией к этому поединку может послужить

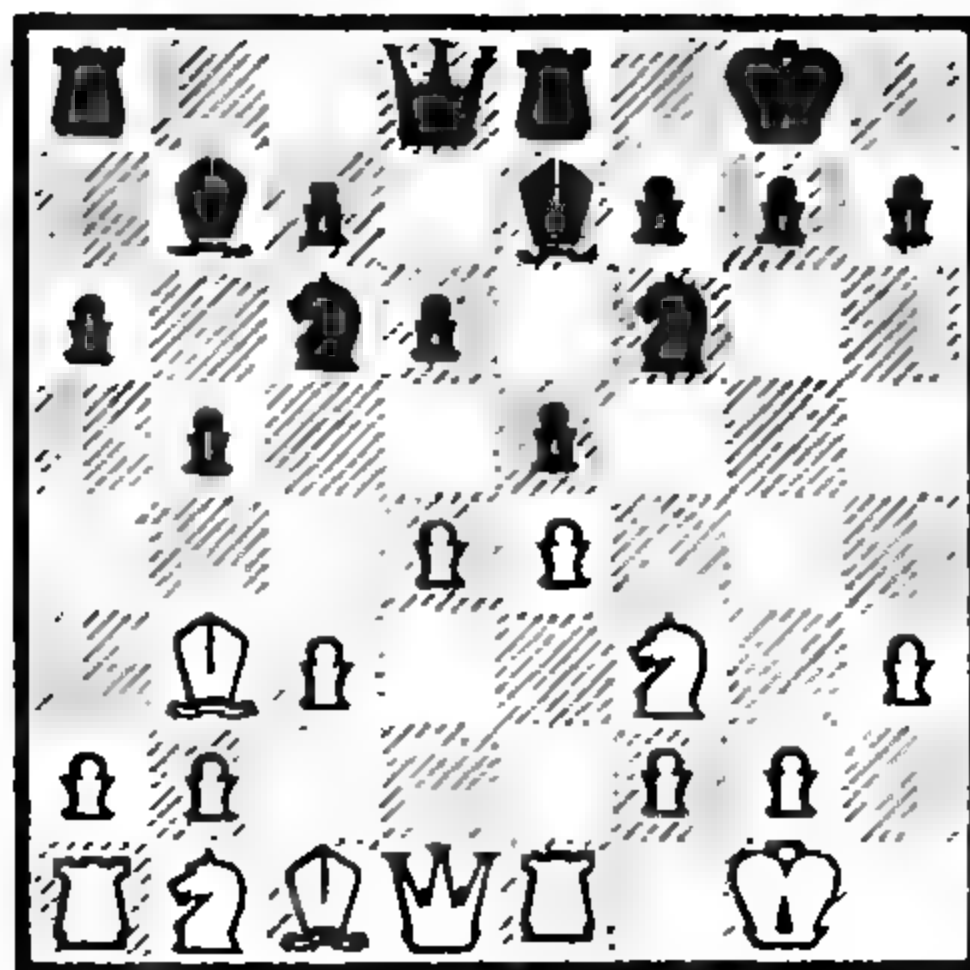
характеристика, данная чемпионом мира разыгранному теоретическому началу.

«Этот дебют отличается необычной глубиной замыслов, тонкими и сложными маневрами, частым переносом центра тяжести борьбы с одного фланга на другой и т. д.

Чтобы победить белыми, требуется умение терпеливо наращивать перевес, постоянно лишая черных контригры, виртуозно вести атаку. С другой стороны, и черные, если желают победить, должны проявить ряд «спортивных» качеств: искусство обороны, умение вести кропотливую защиту, своевременно переходить в контрнаступление».

С этих позиций можно оценить и события, происшедшие в пятом поединке.

- | | |
|------------|---------|
| 1. e2—e4 | e7—e5 |
| 2. Kg1—f3 | Kb8—c6 |
| 3. Cf1—b5 | a7—a6 |
| 4. Cb5—a4 | Kg8—f6 |
| 5. 0—0 | Cf8—e7 |
| 6. Jlf1—e1 | b7—b5 |
| 7. Ca4—b3 | d7—d6 |
| 8. c2—c3 | 0—0 |
| 9. h2—h3 | Cc8—b7 |
| 10. d2—d4 | Jlf8—e8 |



Эти перестановки фигур обычно делаются, что называется, не переводя дыхания. Испанская партия относится к числу наиболее исследованных дебютов, и «собственно игра» начинается где-то после полсотни десятков теоретических ходов.

Поэтому мы и оставляем их без комментариев, пола-

гая, что любознательный читатель может при желании найти ответы на интересующие вопросы в любом дебютном справочнике.

К Карпову и Каспарову события пока имеют лишь косвенное отношение. В непосредственное творчество они еще не включились.

- | | |
|------------|--------|
| 11. Kb1—d2 | Ce7—f8 |
| 12. a2—a4 | Фd8—d7 |

Попутно отметим, что так уже развивалась 46-я партия предыдущего матча, а в нынешнем, спустя четыре поединка, Карпов предпочел здесь 12... h6.

- | | |
|---------------|----------|
| 13. a4 : b5 | a6 : b5 |
| 14. Jla1 : a8 | Cb7 : a8 |
| 15. d4—d5 | Kc6—a5 |

Лишь с этого хода партия приобретает самостоятельное значение, а потому и бесспорный теоретический интерес. В прошлом чемпион мира здесь играл 15... Kd8, что после 16. Kf1 h6 17. K3h2! Kb7 18. Cc2 Kc5 19. b4 Ka6 20. Kg4 привело его к весьма неудобной позиции. Прыжок конем на a5 ставит своей целью выгадать время для подрыва пешечных устоев соперника в центре.

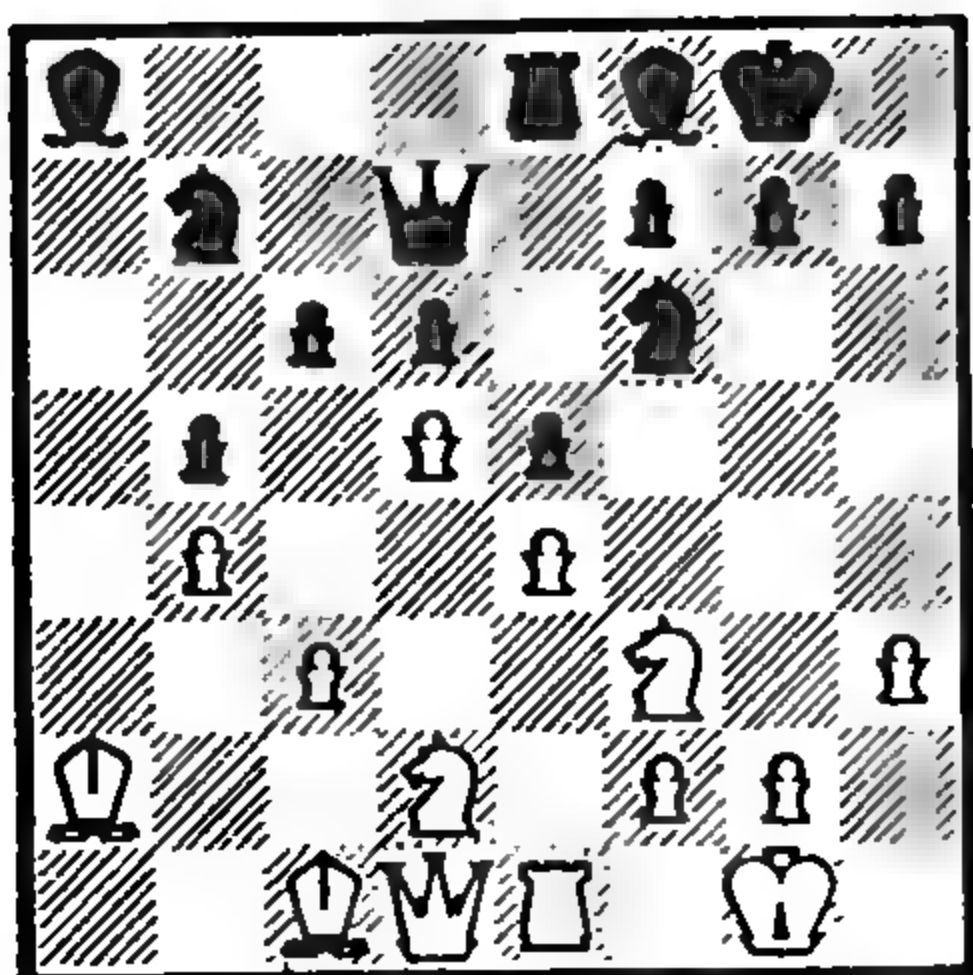
- | | |
|------------|-------|
| 16. Cb3—a2 | c7—c6 |
|------------|-------|

Важное звено плана «Карфаген (оплот на d5) должен быть уничтожен!»

- | | |
|-----------|--------|
| 17. b2—b4 | Ka5—b7 |
|-----------|--------|

Заманчиво выглядело 17... Kc4, что, кстати, рассматривалось консилиумом в пресс-центре матча еще год назад. Действительно, в случае принятия белыми жертвы пешки посредством 18. K : c4 bc 19. C : c4, черные после 19... cd 20. cd Лс8 получают перспективную игру. Однако, как известно, в шахматах иные правила, чем в шашках, и бить фигуры здесь не обязательно. А потому, продолжая вместо 19. C : c4 иначе — 19. Cg5, белые имеют возможность развить инициативу.

Маневр Карпова внешне неэстетичен, но по сути весьма целесообразен.



Позиция на диаграмме очень картинна — главная диагональ h1—a8 почти вся забита фигурами, а слон a8 замурован. Но, ирония судьбы, именно ему выпадает радость обеспечить победу своему войску, и именно его энергией будут взорваны центральные бастионы соперника.

18. c3—c4 ...

Темпераментное решение! Каспарову не терпится вскрыть дисгармоничность расположения неприятельских сил, и он безоглядно бросает в бой не обеспеченную тылами пехоту.

Потом аналитиками было доказано, что спокойным методом — 18. Kf1 cd 19. ed Лс8 20. Сg5 Се7 (рискованно для черных 20... Л : c3 ввиду 21. С : f6 gf 22. Kh4) 21. Фd2 — белые могли добиться большего.

18. ... Ле8—c8!

Отличное возражение. Поскольку очевидно, что конфронтация сил и бой местного значения вот-вот разгорятся на ферзевом фланге, Карпов срочно подтягивает сюда тяжелую артиллерию. Менее убедительно было бы рекомендованное некоторыми экспертами 18... c5 ввиду 19. Са3.

19. d5 : c6 ...

Девиз Каспарова — стремительность. Но, как известно, иногда спешить можно и медленно... А потому до начала конкретных операций, быть может, целесообразнее было перегруппировать свои силы путем

19. Фе2 и на 19... Kd8—20... Сb2, выжидая для наступления более удобного момента.

19. ... Фd7 : c6
20. c4—c5 ...

На этот прорыв и возлагал надежды Каспаров. Действительно, пешка c5 неуязвима (20... dc? 21. К : c5), и, кажется, что фигуры белых вдруг обретают кинетические свойства. Но, как показывает развитие событий, эта инициатива стратегически не слишком обоснована — брошенные в прорыв силы незначительны и не могут получить подкрепления.

Уже через несколько ходов наступление выдыхается. Еще не поздно было подумать о консолидации сил путем 20. Фе2.

20. ... Kb7—d8

Хладнокровная реакция. Карпов, не форсируя событий, укрепляет свои тылы. Черным важно снять заботы с поля f7.

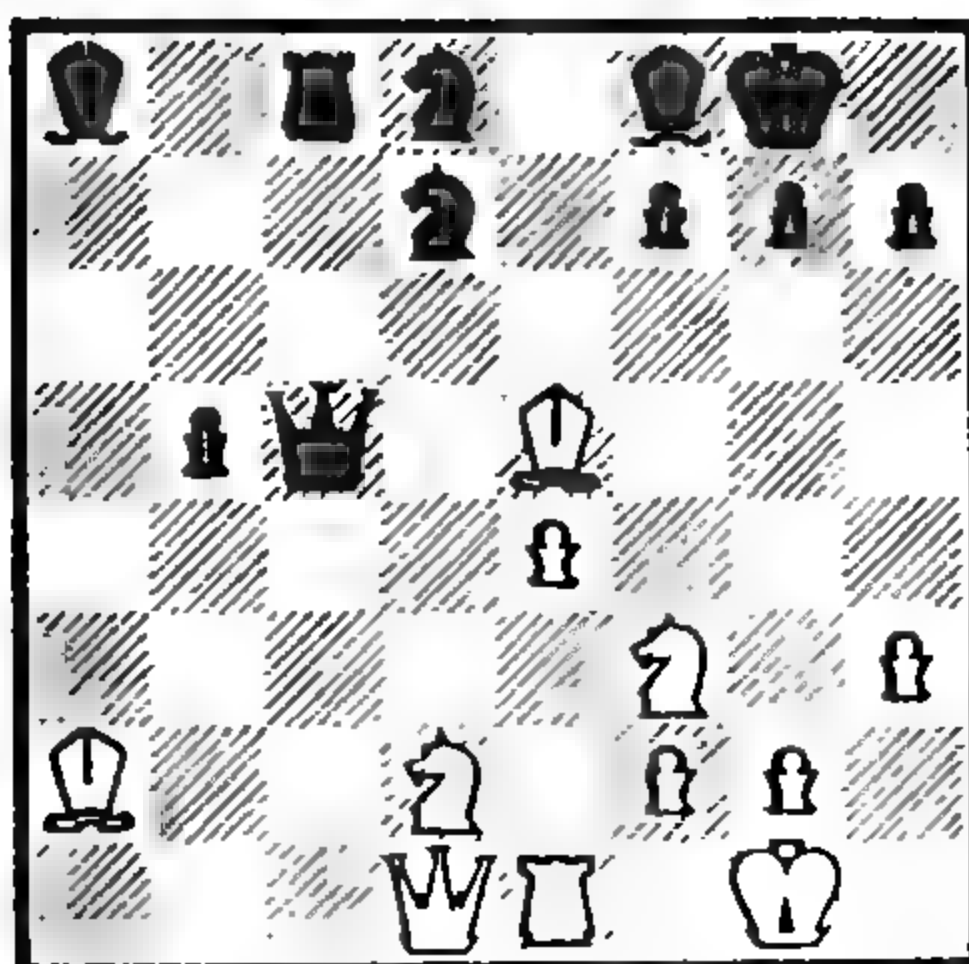
21. Сс1—b2 d6 : c5!

А теперь черные не возражают и против вскрытия игры. Их фигуры отлично взаимодействуют и способны отразить агрессивные поползновения соперника.

22. b4 : c5 ...

Почему не запланированное ранее 22. К : c5? Оказывается, Карпов заготовил на это неожиданное возражение 22... Фа6! с последующим 23... c4. Возможно, именно этой хитрой перегруппировки и не предусмотрел издавна Каспаров.

22. ... Фс6 : c5
23. Сb2 : e5 Kf6—d7



Непосредственные стычки в центре и на ферзевом фланге закончились, и наступил удобный момент подвести их итоги. Очевидно, что поставленной цели — разрушить укрепления противника — белым достичь не удалось. Правда, они выиграли центральную пешку взамен фланговой, что обычно считается стратегическим достижением, но вместе с тем, вскрыв игру, освободили из заключения неприятельские силы, которые теперь выглядят весьма динамично. Впрочем, себе белые пока тоже еще ничем не испортили и, ограничив задачи, могли вести равноправный поединок. Но Каспаров не почувствовал ответственности момента и переоценил свои шансы.

24. Се5—b2 ...

Лучше было либо 24. Cd4, либо 24. Ca1.

24. ... Фс5—b4!

С этого момента инициатива сразу и уже до конца переходит на сторону чемпиона мира. Коварного маневра ферзя претендент, вероятно, не предвидел.

25. Kd2—b3? ...

А это уже растерянность от неожиданной перемены ролей. Одним плохим и, по существу, необъяснимым ходом Каспаров губит партию. Продолжая 25. Фа1 или 25. Фb1 и настроившись на упорную оборону, еще вполне возможно было удержать позицию. Теперь же она разваливается как картонный домик.

25. ... Kd7—c5!

Простой, но очень сильный ответ, подчеркивающий неуклюжесть расположения клубка белых фигур на ферзевом фланге.

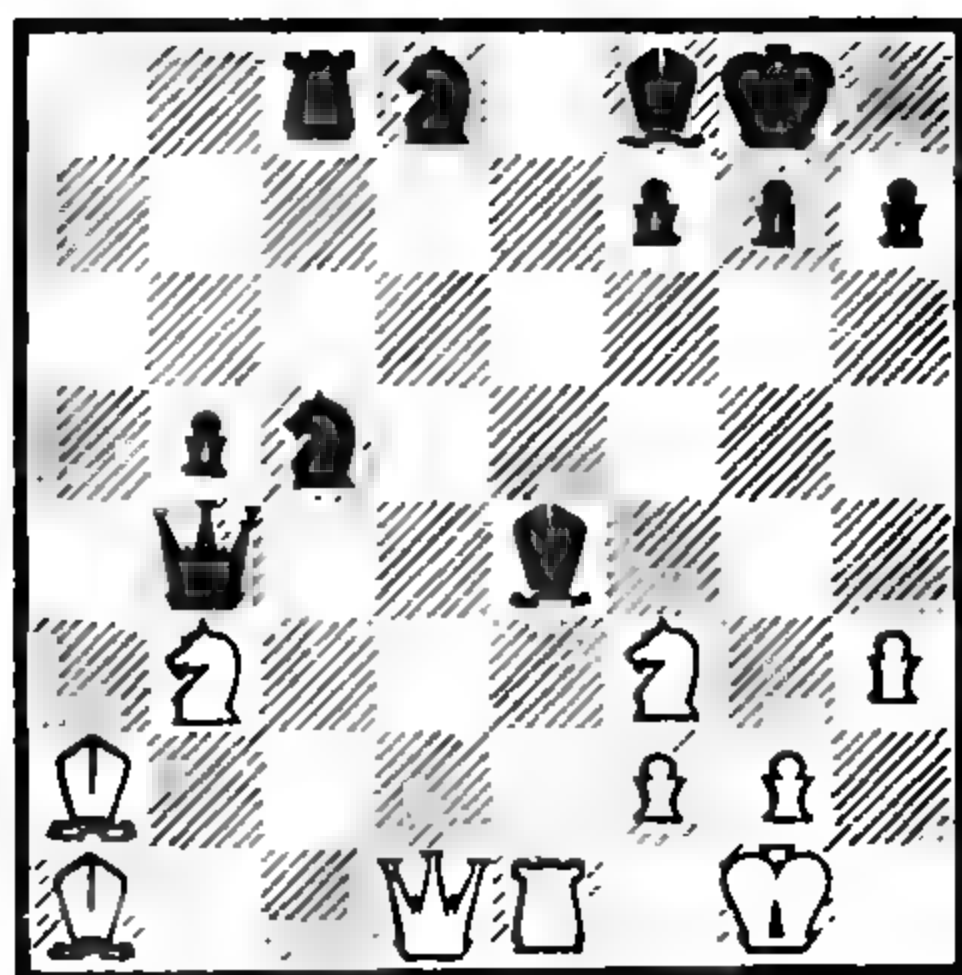
Теперь нельзя ни 26. К : c5 ввиду 27. Ф : b2, ни 26. Фс1 из-за 26... Фа4. Материальные потери для белых неизбежны.

Драматический оборот событий!

26. Сb2—a1 ...

Может быть, Каспаров возлагал надежды на ма-

невр 21. Kfd4 и слишком поздно заметил удар 26... Kd3?
26. ... Ca8 : e4



Метаморфоза! Вспомните этого слона 10 ходов назад. Еще А. Нимцович подметил, что фигура, долгое время прозябавшая в затишье, обретая свободу, все сокрушает на своем пути.

Дальнейшее уже просто. У черных лишняя пешка и отличная позиция — для чемпиона мира больше чем достаточно.

27. Kf3—d4 ...
Тут уже дорог добрый совет. На 27. Kg5 есть сильное возражение 27... Cc2! 28. Ф : c2 Ф : e1+ 29. Kph2 Cd6+ 30. g3 K : b3!, а в случае 27. K : c5 может последовать просто 27... C : f3 28. gf Ф : c5.
27. ... Kd8—b7

Конь перебирается на универсальную по радиусу действия стоянку — поле d6. Оттуда он будет защищать одновременно ладью c8, слона e4 и пешки b5 и f7!

28. Фd1—e2 Kb7—d6
29. Kb3 : c5 Фb4 : c5
30. Фе2—g4 ...

Не помог бы и хитроумный тактический удар 30. Ке6. Правда, в случае 30... fe 31. C : e6+ Kph8 32. C : c8 Ф : c8 33. Ce5 дела белых шли на улучшение, но хладнокровный ответ 30... Фс2 (хорошо и 30... Фb4) рассеивал все иллюзии.

30. ... Лс8—e8
32. Ле1—d1 ...

Угрожало 31... Cf5!

31. ... Ce4—g6
Максимальная консолидация. Король черных за семью замками.

32. Фg4—f4 ...
На заманчивое 32. Фd7 есть сильное возражение 32... Ла8.

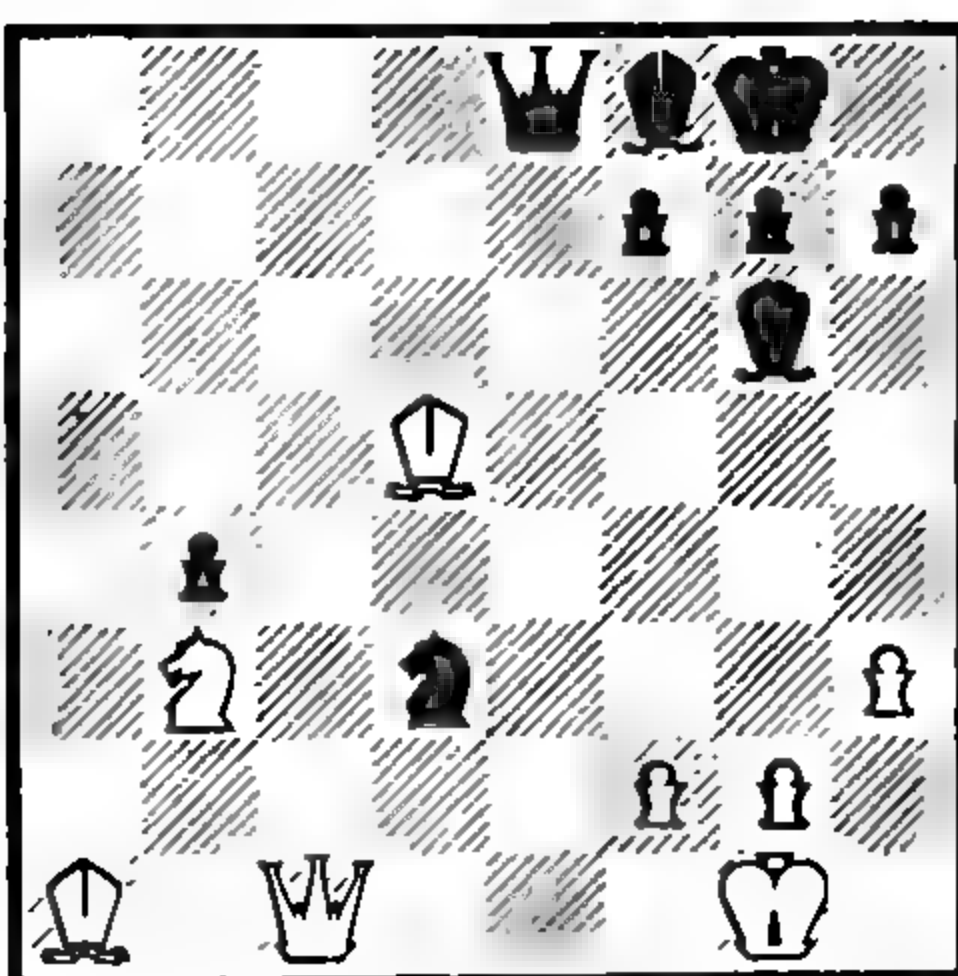
32. ... Фс5—b4
Еще «крепче» было бы 32... Ле4, но здесь уже все дороги ведут в Рим...

33. Фf4—c1 Cg6—e4
34. Лd1—e1 Фb4—a5
35. Ca2—b3 Фа5—a8
36. Фc1—b2 b5—b4

Можно было и пожидничать — 36... C : g2 37. Л : e8 K : e8 38. Kf5 Фс6!, но Карпов не хочет даже малейших тактических опасностей.

37. Ле1—e3 Ce4—g6
38. Ле3 : e8 Фа8 : e8
39. Фb2—c1 Kd6—e4
40. Cb3—d5 Ке4—c5
41. Kd4—b3 Kc5—d3

Этот конь поработал на славу и заслужил честь сделать последний ход в поединке.



В этом положении партия была отложена. Не возобновляя игры, Каспаров признал себя побежденным. Позиция носит чисто технический характер, и неизбежный исход лишь дело времени.

Одиннадцатая партия

Г. КАСПАРОВ — А. КАРПОВ
Защита Нимцовича

Чего только не случается в напряженном шахматном сражении! Казалось бы, великие шахматисты, на чьих

партиях учатся миллионы знатоков и любителей; чемпионы, владеющие всем арсеналом современных средств стратегии и тактики шахматного боя; гроссмейстеры, способные рассчитать сложнейшие варианты на много ходов вперед, — уж они-то застрахованы от ошибок, свойственных простым смертным?! Увы, и, к счастью, чемпионы не кибернетические устройства, и ничто человеческое им не чуждо. У них есть нервы, они способны утомляться, рассеиваться, не замечать очевидного...

История знает драматические просмотры М. Чигорина, Э. Ласкера, А. Алекина, М. Ботвинника...

Теперь этот внушительный лист пополнился именем А. Карпова. В 11-й партии матча с ним произошло нечто удивительное...

Поначалу ничто не предвещало срыва.

1. d2—d4 Kg8—f6
2. c2—c4 e7—e6
3. Kb1—c3 Cf8—b4

Завидная принципиальность. Несмотря на неудачу в первой партии и пережитые волнения в седьмой, иггранных этим дебютом, чемпион мира убежденно отстаивает свою репертуарную линию. Забегая вперед, заметим, что даже жестокое поражение в рассматриваемом поединке не «рассорило» Карпова с детищем Нимцовича. Он сохранял верность этому выбору и в дальнейшем течении матча.

4. Kg1—f3 0—0
5. Cc1—g5 c7—c5

Вступление к острому варианту. В седьмой партии Карпов здесь играл более сдержанно — 5... d6

6. e2—e3 c5 : d4

Казалось бы, последовательное продолжение 6... Фа5, при любых обстоятельствах гарантирующее материальные выгоды. Однако, как известно, «пешководство» в дебюте всегда связано с риском. И действительно, после 7. C : f6 C : c3+ 8. bc Ф : c3+ 9. Kd2 gf 10. Лc1 Фа5 11. Фg4+ Kph8 12. Фh4 черный король в опасности, что подтвердила еще партия двена-

дцатилетней давности Тайманов — Эстевез.

7. e3 : d4 h7—h6
8. Cg5—h4 d7—d5

Резкая дебютная переориентация. Карпов сворачивает с генерального пути обоюдоострого варианта 8... Фа5 9. Cd3 C : c3+ 10. bc Ф : c3+ 11. Kpf1 d6 12. C : f6 gf 13. Лb1, где за лишнюю пешку черным, как правило, приходится испытывать тяготы кропотливой защиты, и переводит игру в сферу построений, характерных для ферзевого гамбита. Правда, при этом положение слона на b4 теряет изначальный смысл, и дело оборачивается для черных в конце концов потерей темпа. Видимо, решение чемпиона мира базировалось в первую очередь на психологических мотивах.

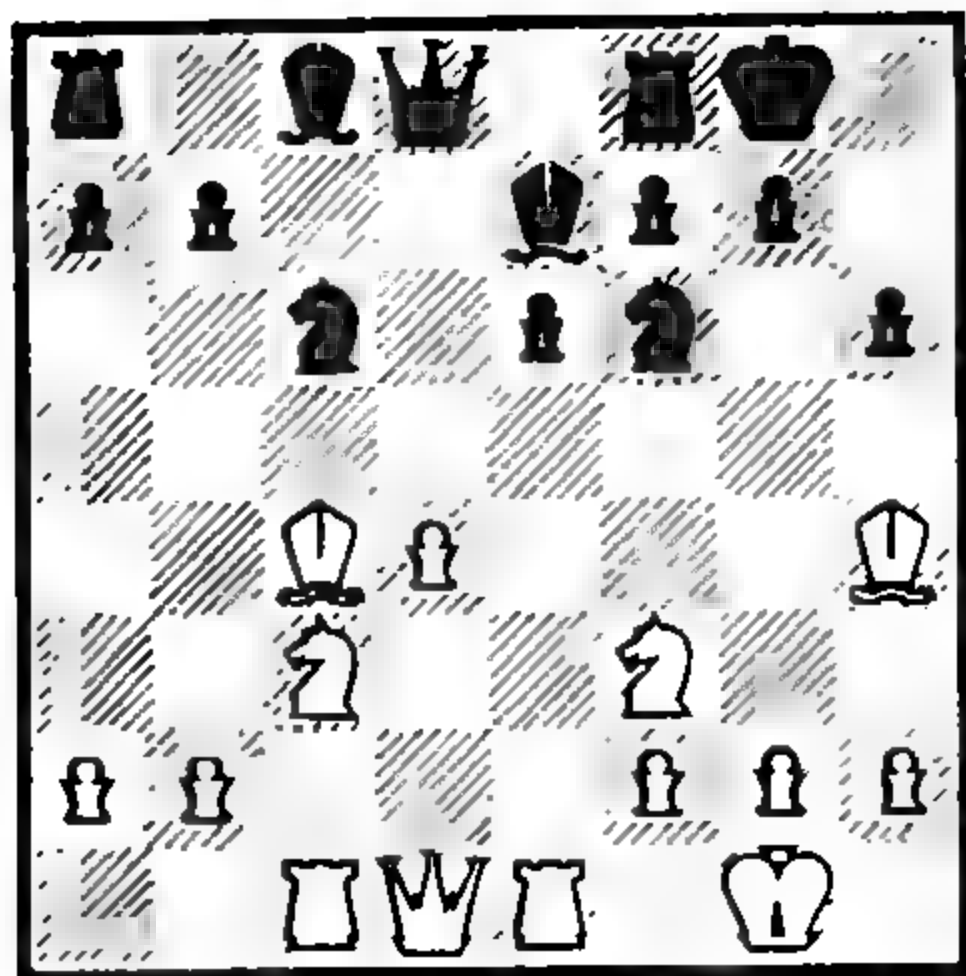
9. Ла1—с1 d5 : c4

При 9... Кс6 нужно было считаться с возражением 10. с5, что не каждому по вкусу.

10. Cf1 : c4 Kb8—c6
11. 0—0 Cb4—e7

Слопу на b4 больше делать нечего, да и связка коня ограничивала возможности черных, но все же такое отступление — свидетельство дебютных неполадок.

12. Лf1—e1 ...



Пытливому любителю шахмат, внимательно следящему за крупными состязаниями, эта позиция наверняка покажется знакомой. Ее контуры напоминают многие партии с характерной пешечной структурой в центре. Извечный вопрос — силен или слаб изолированный форпост d4 — дебатруется

сильнейшими гроссмейстерами мира уже десятилетиями. Карпов тоже охотно играет подобные схемы. Причем в основном за черных. Можно сослаться, в частности, на его 9-ю партию матча в Мерано. Там все было почти так же, но слон на e7 попал в один, а не в два приема, а потому ладья белых стояла не на e1, а на f1, что, разумеется, весьма существенно. И если в том случае чемпион мира легко решил дебютные проблемы, здесь ему это сделать заметно сложнее.

12. ... b7—b6
13. a2—a3 ...

Над этим ходом Каспаров продумал около получаса. Вероятно, он рассматривал и другой заманчивый план — вскрытие игры путем 13. d5 с тем, чтобы попытаться использовать очевидный перевес в развитии сил. Однако конкретные варианты (а претендент рассчитывает их всегда быстро, далеко и точно) не посулили ему существенных выгод. Вот главные из них: 13. d5 К : d5 14. C : d5 (или 14. К : d5 C : h4!) 14... ed 15. Kd4 (в случае 15. Ф : d5 Ф : d5 16. К : d5 C : h4 17. К : h4 Kd4 черные легко уравнивают игру переводом коня на e6) 15... C : h4 16. К : c6 Фd6 17. К : d5, и здесь в распоряжении противника есть единственный, но достаточный путь к нейтрализации инициативы белых — 17... Kph8!

Поэтому претендент предпочел не форсировать события.

13. ... Cc8—b7
14. Ch4—g3 ...

Последовательнее выглядит маневр 14. Ca2 с идеей установить динамичный тандем на диагонали b1—h7 посредством Ca2—b1 и Фd1—d3.

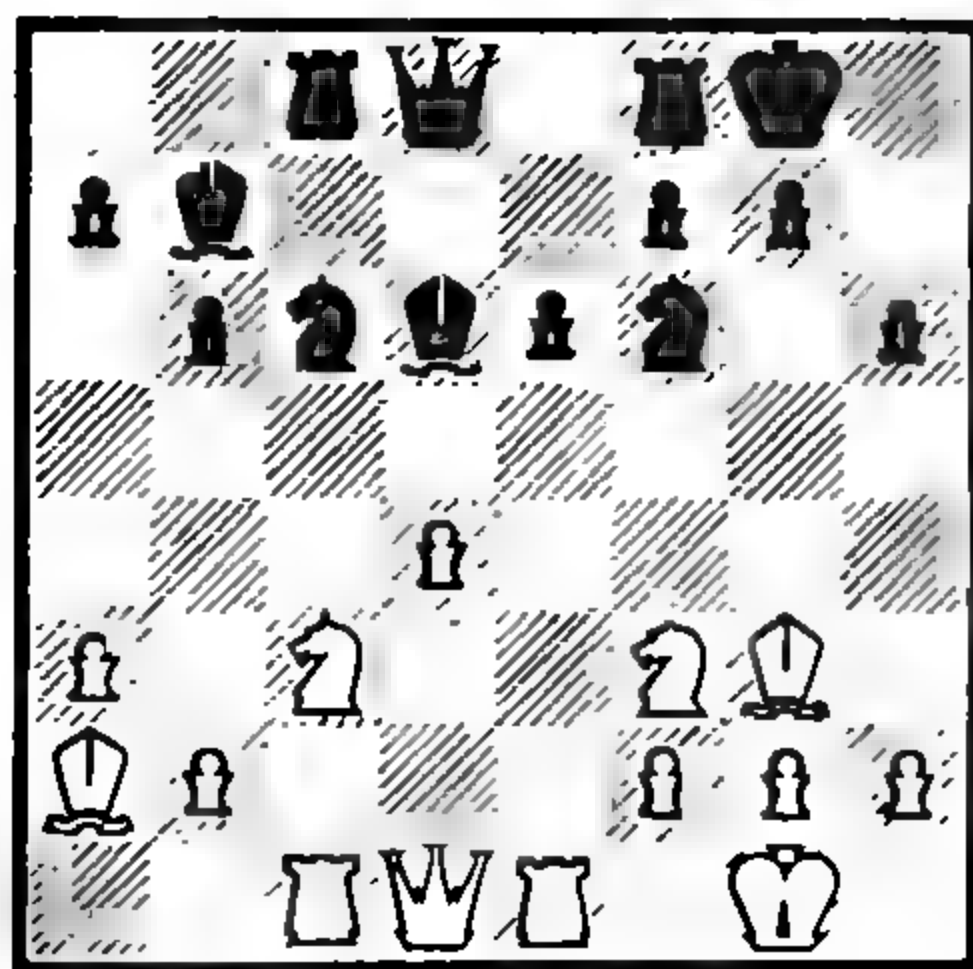
14. ... Ла8—с8

Можно было (и это, пожалуй, даже точнее), сыграть сразу 14... Cd6.

15. Cc4—a2 Ce7—d6

Пока еще не поздно, исподволь намечающуюся ата-

ку белых нужно нейтрализовать упрощениями. Но на этот естественный ход решиться было не просто. Он требовал учета многих тактических ресурсов.



16. d4—d5 ...

И вновь полчаса предварительного размышления.

Альтернативой был сложнейший комбинационный вариант, начинавшийся ходом 16. Ch4. Если тогда 16... Ce7 (что выглядит единственно целесообразной защитой от угрожающего прорыва 17. d5), то 17. Фd3 Kd5 (иначе 18. Cb1 гарантирует успех атаки на короля) 18. К : d5 ed (или 18... C : h4 19. Cb1 g6 20. Kf4!) 19. Cb1 g6, и теперь эффектно 20. Л : e7! К : e7 21. Л : c8 C : c8 22. Фе3! Се6 (не спасает и 22... Ле8 ввиду 23. Ф : h6 Фd6 24. Kg5 Фf6 25. Ke4 Фg7 26. Kf6+) 23. Ф : h6 f6 24. C : g6 К : g6 25. Ф : g6+ Kph8 26. Ke5! и белые красиво выигрывают. Значит, оба соперника не заметили такой возможности?! Напротив, оба гроссмейстера видели больше!

Дело в том, что на 16. Ch4 ответ 16... Ce7 только кажется обязательным, а в распоряжении черных есть иное, более сильное, хотя и парадоксальное возражение, а именно: 16... g5! — и далее 17. Cg3 C : g3 18. hg g4! 19. Ke5 Ф : d4! 20. К : c6 (к необозримым осложнениям ведет 20. К : f7! с дальнейшим ударом слоном на c6) 20... Ф : d1 21. Ke7+ Kpg7 22. Ле : d1 Лсе8, после чего лишний конь белых оказывается в капкане и партнерам ничего не остается, как, сделав еще два хода — 23. Kb5 Л : e7 24. К : a7 Cd5, согласиться на

ПОМИМО УТРЕННЕЙ ЗАРЯДКИ

Многие читатели просят опубликовать упражнения, которые развивают силу, гибкость, улучшают осанку. Старший тренер московского бассейна «Чайка» Ю. В. ШАПОШНИКОВ предлагает цикл таких упражнений с обыкновенной табуреткой.

Каждое из упражнений следует повторять 10—15 раз, а по мере тренированности отдельные упражнения или весь комплекс — еще два или три раза. Работайте правильно, четко. Не задерживайте дыхания.

1. Возьмите табуретку за сиденье. На вытянутых руках поднимите табуретку вверх, прогнитесь и сделайте глубокий вдох, после чего плавно опустите табуретку вниз — выдох.

Упражнение развивает мышцы плечевого пояса.

2. Возьмите правой рукой табуретку. Разведите вместе с ней руки в стороны, соедините их перед грудью, перехватите табуретку левой рукой и снова разведите руки. Разводя руки,

делайте вдох, соединяя — выдох.

Упражнение развивает мышцы плечевого пояса, спины и груди.

3. Держите табуретку за ножки так, чтобы ее сиденье прижималось к спине. Сгибая руки, поднимите табуретку как можно выше, сиденье ее должно скользить по спине — вдох. Разгибая руки, опустите табуретку в исходное положение — выдох. Выполняя упражнение, смотрите прямо перед собой.

Упражнение развивает мышцы плечевого пояса, исправляет осанку.

4. Возьмите табуретку за края двух ножек и согните руки под прямым углом. Поднимайте и опускайте табуретку, наклоняйте ее влево и вправо. Упражнение укрепляет мышцы предплечья.

5. Сядьте на табуретку, зацепитесь ногами за неподвижную опору, руки держите на поясе или за головой. Прогнитесь назад — вдох. Медленно вернитесь в исходное положение — выдох.

В дальнейшем, во время наклона, поворачивайтесь влево, затем вправо. Упражнение укрепляет мышцы брюшного пресса.

6. Сядьте на табуретку, ноги поставьте на ширину плеч. Наклонитесь вправо, коснитесь правой рукой пола, левая рука, сгибаясь, скользит по телу до подмышки. Затем наклонитесь влево. Во время наклона делайте выдох, выпрямляясь — вдох.

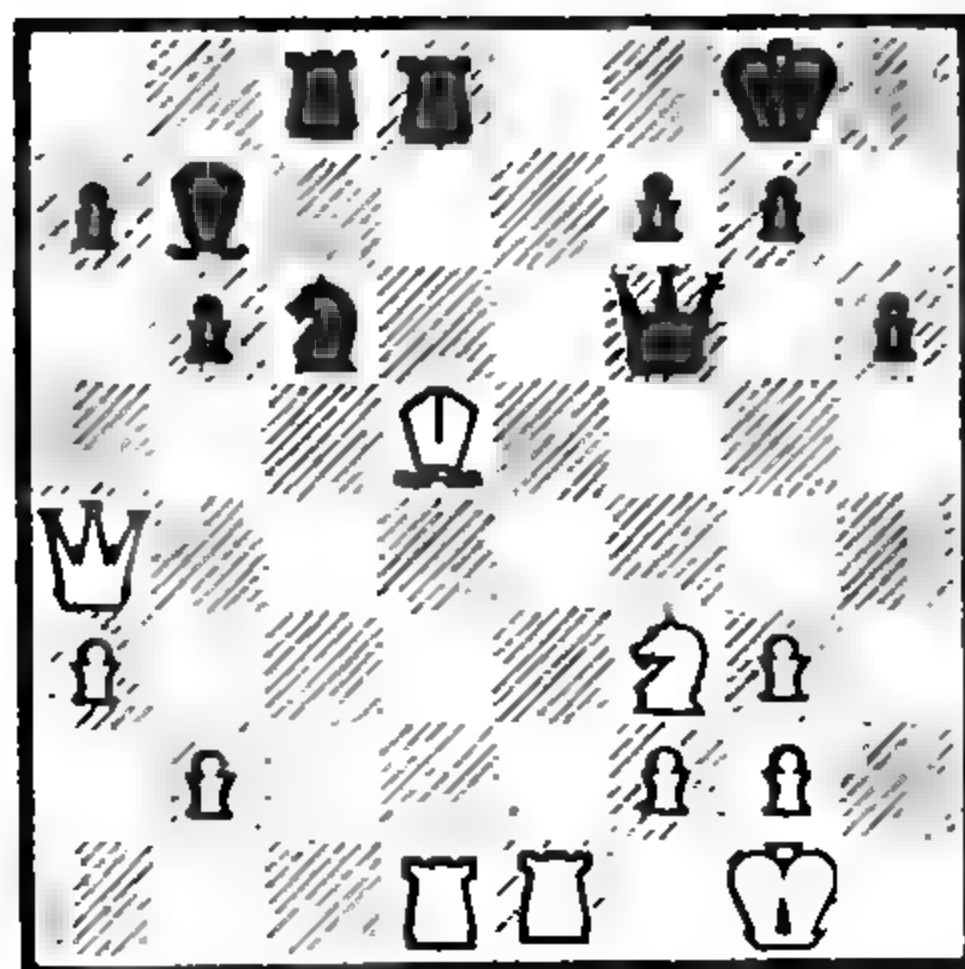
Упражнение развивает подвижность в поясничном отделе позвоночника и мышцы брюшного пресса.

7. Встаньте на правое колено, правой рукой обхватите ножку табуретки у самого пола. Поднимите табуретку, оторвав одновременно все ножки от пола. Прodelайте это упражнение левой рукой. Если вы выполняете его очень легко, положите на табуретку отягощение, например, книгу. Упражнение укрепляет кисти рук.

8. Сядьте на табуретку. Опираясь на руки, приподнимитесь над сиденьем и зафиксируйте принятое по-

ничью. Захватывающие комбинации! И то, что они остались за кулисами событий, нисколько не умаляет их привлекательности. Теперь же игра обретает более спокойный характер. Во всяком случае, вплоть до критического момента.

16. ... Kf6 : d5
17. Kc3 : d5 Cd6 : g3
18. h2 : g3 e6 : d5
19. Ca2 : d5 Фd8—f6
20. Фd1—a4 Лf8—d8
21. Лc1—d1 ...



За несколько ходов ситуация на доске заметно разрядилась. И хотя белые сохранили некоторое давление, ничейные контуры прорисовываются все отчетливее.

Предположить, что партия закончится иначе, здесь уже оставалось мало оснований.

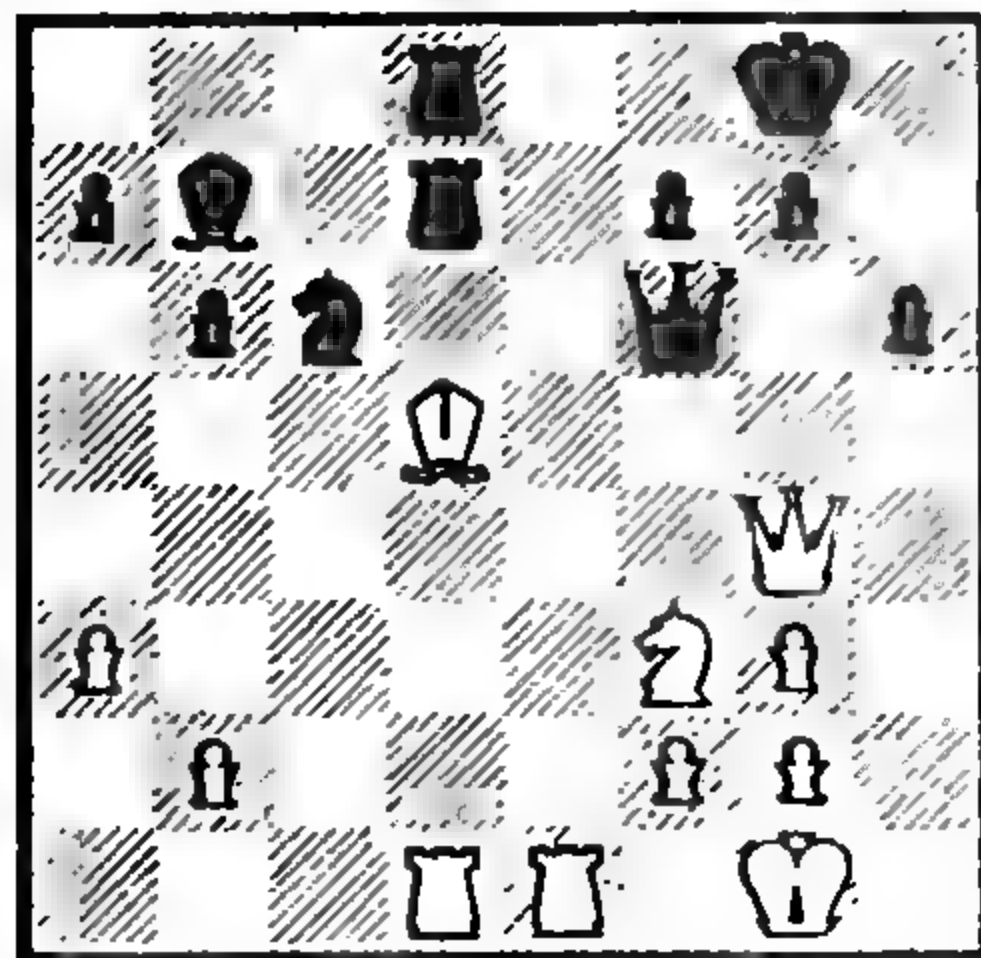
Гром грянул среди ясного неба...

21. ... Лd8—d7?

Не фатальная ошибка, но неточность, свидетельствующая об излишней успокоенности Карпова. Лучше было бы 21... Лd6 либо 21... Лc7.

22. Фа4—g4 Лc8—d8??

Непостижимый в практике чемпиона мира просмотр. Еще не поздно было остановиться на краю обрыва, сыграв 22... Лdc7 или 22... Лdd8. Но Карпов уже заранее наметил роковой ход и сделал его не задумываясь.



23. Фg4 : d7!

Не сложный, но эффектный удар, мгновенно решающий исход сражения.

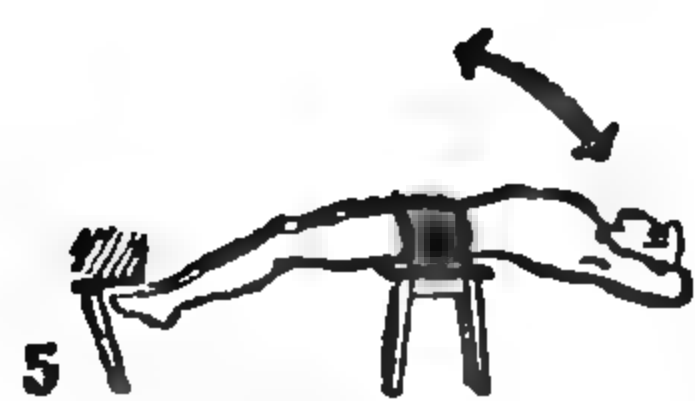
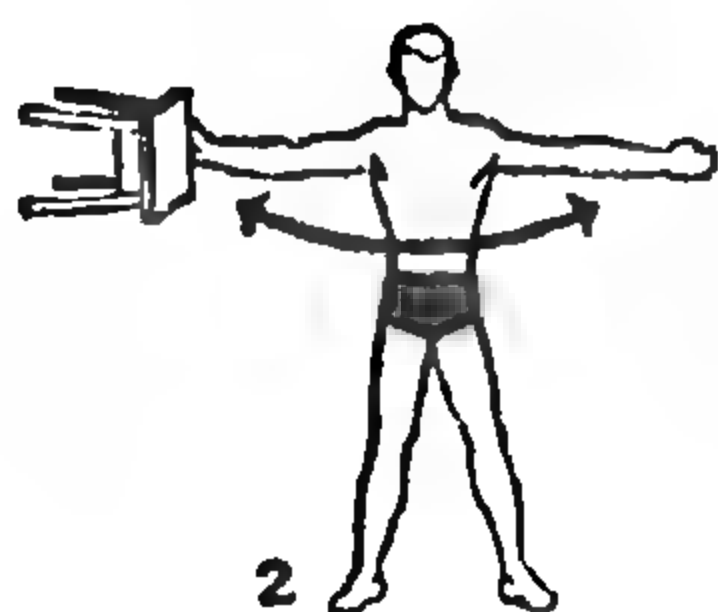
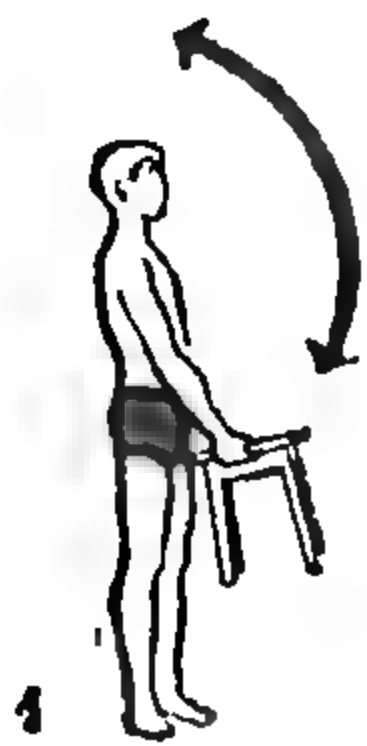
23. ... Лd8 : d7

24. Ле1—e8+ Kpg8—h7

25. Cd5—e4+. Карпов сдался.

После 25... g6 26. Л : d7 новые материальные потери для черных неизбежны.

Драматический финал!



ложение в течение 5—6 секунд. Опуститесь на сиденье. По мере тренировки поднимайте ноги в «угол». Упражнение развивает мышцы брюшного пресса, рук и плечевого пояса.

9. Отжимания в упоре, лежа на полу, опираясь носками ног о табуретку. Сгибая руки, делайте вдох, разгибая — выдох. Упражнение развивает трехглавые мышцы плеча (трицепсы).

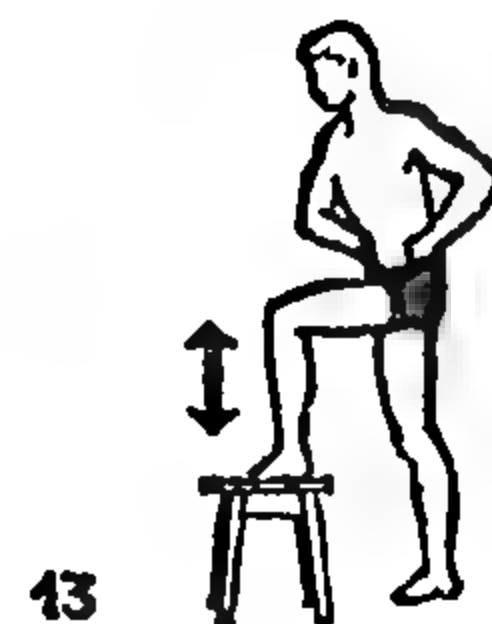
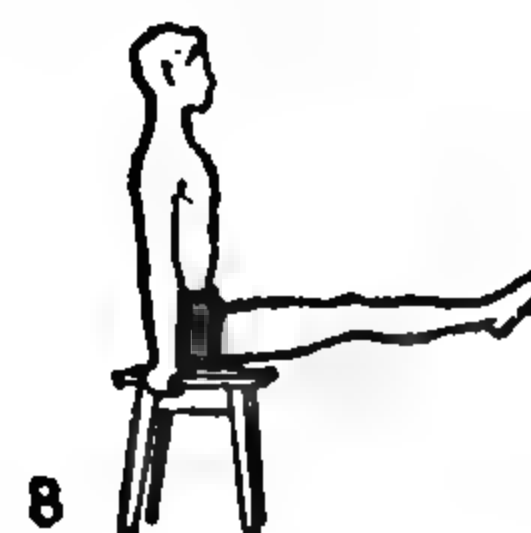
10. Лягте на пол на спину, возьмите табуретку за ножку. Балансируя табуреткой, поднимите ее вверх, а затем опустите вниз. Проделайте упражнение другой рукой. Поднимая табуретку, делайте вдох, опуская — выдох. Упражнение развивает трицепсы и дельтовидные мышцы.

11. Лягте на спину. Табуретку поставьте справа от ног. Поднимите вытянутые ноги, пронесите их над табуреткой вправо и опустите на пол. Снова поднимите ноги и пронесите их над табуреткой влево от нее. Поднимая ноги, делайте выдох, опуская на пол — вдох. Упражнение развивает мышцы брюшного пресса.

12. Лягте на пол на спину, положите табуретку за головой, ножками к себе. Возьмите ее прямыми руками за две ножки и поднимите вверх — выдох. Затем медленно опустите в исходное положение — вдох. Упражнение развивает мышцы груди и плечевого пояса.

13. Поставьте левую ногу на табуретку и перенесите на нее тяжесть тела. Медленно распрямляя ногу, станьте на табуретку — вдох. Плавное опуститесь в исходное положение — выдох. Упражнение развивает мышцы бедра.

14. Придерживаясь за табуретку рукой, присядьте на одной ноге, другую выпрямите («пистолетик»). Часть усилия первое время переносите на руку, опирающуюся на табуретку, затем только прикасайтесь рукой, чтобы сохранить равновесие. Приседая, делайте выдох, выпрямляясь — вдох. Упражнение развивает мышцы ног и брюшного пресса.



ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩИЙ ИНТЕРЬЕР КВАРТИРЫ

Около трети энергии, вырабатываемой в нашей стране, расходуется на нужды отопления. Выявить и использовать дополнительные резервы экономии тепловой энергии в своем доме — долг каждого из нас.

Кандидат технических наук Э. СЕНЬКЕВИЧ (Белорусский политехнический институт).

Сегодня во многих городах страны развернуто широкое строительство панельных жилых домов с лучистым отоплением. Отопительными приборами в них служат бетонные панели, которые несут функции ограждающих конструкций здания — стен. Обычно это наружная стеновая панель с оконным проемом. Нагревательные элементы выполнены из стальных труб в виде змеевиков, которые закладываются ближе к внутренней поверхности и отделены от наружной теплоизоляционным материалом.

Тепловое излучение от нагретой панели попадает на поверхность других стен и на мебель, частично поглощается ими, а частично отражается. Внутренние поверхности помещений с лучистым отоплением имеют более высокую температуру по сравнению с конвективным отоплением радиаторами и обычно превышают температуру воздуха помещения.

Известно, что человек чувствует себя лучше, если его тело меньше излучает теплоты на холодные поверхности. Именно так происходит при лучистом отоплении, когда температура стен помещений повышена.

Совершенствование панельного отопления идет во многих направлениях. Наибольшее внимание уделяется снижению потерь тепла через стены здания. Однако в стороне от исследований и обсуждений остался вопрос, касающийся оформления интерьера жилого помещения.

ИНТЕРЬЕР, МОДА, ТЕПЛОПТЕРИ

Весь многовековой опыт был выработан с учетом печного отопления, при котором источник тепла находился в центре помещения. Для уменьшения потерь тепла стены выполнялись массивными, к ним придвигали мебель, навешивали ковры. Окна были маленькими, на ночь их завешивали шторами, закрывали ставнями. Все было подчинено задаче минимального расхода топлива и максимального сохранения тепла.

При переходе на централизованное отопление с радиаторами источник тепла переместился из центра к наиболее холодному месту — оконному проему. Эта схема способствовала образованию конвективных токов воздуха в помещении, уменьшала воздействие холодных поверхностей на человека и стала общепризнанной. Однако

с теплотехнической точки зрения (по условиям сохранения теплоты) расположение отопительного прибора возле холодной стены менее выгодно по сравнению с расположением в центральной части помещения. Эффективность отопления также зависит от интерьерного решения помещения. Декоративная отделка радиаторов (например, установка деревянных ниш) увеличивает температуру возле наружной стены, уменьшает поступление теплоты в комнаты.

В домах с панельно-лучистым отоплением оформление интерьера особенно сильно влияет на тепловой режим помещения. Интересные результаты дало обследование домов с лучистым обогревом в городе Минске в микрорайонах Зеленый Луг-5 и улица Некрасова. Наиболее распространенным вариантом оформления стены с окном было практически полное перекрытие проема гардиной и шторой. В вечернее время шторы образуют сплошную декоративную стенку от пола до потолка, которая полностью закрывает оба излучающих тепло простенка. Днем шторы раздвигают, опять же закрывая греющие поверхности.

Что касается крупной мебели типа стенок, шкафов, то ее устанавливают к боковым стенам помещения и придвигают к греющим простенкам на 10—15 см до упора в трубы отопления. Кухонную мебель тоже максимально приближают к стенам. Это относится к навесным шкафчикам, тумбочкам и особенно холодильникам. Их практически вплотную придвигают с одной стороны к обогреваемой стене, а с другой — к кухонной плите. В квартирах, где в качестве греющей используются участки боковой стены, они оказываются тоже загороженными мебелью. Без учета температуры стен устанавливают и телевизоры.

После заселения жильцы начинают дополнительно отделывать квартиру. Облицовывают стены кухни, включая обогреваемую, плиткой на цементном растворе. В результате появляется теплоизоляционный слой толщиной до 2 см. Оклеивают стены обоями, причем если на боковых стенах старые обои сдирают, то на наружных, обогреваемых, сохраняют, поясняя желанием утеплиться.

Рассмотренные варианты оформления интерьера находятся в полном противоречии с преимуществами панельно-лучистого отопления как в части комфортности, так и теплосбережения. При перекрытии шторой передача лучистой теплоты от панелей в помещение затрудняет-

Комната с панельно-лучистым отоплением. Штрихами показаны замурованные в стене нагревательные элементы — стальные трубы, по которым проходит нагретая вода.

ся — это все равно что загорать на солнце в одежде. Передача теплоты конвекцией — движением нагретого воздуха — также затруднена, так как между шторой и обогреваемой стеной образуется замкнутый объем. Температура воздуха возле наружной стены и окна возрастает на 3—10°C. Пропорционально возрастают и теплотопотери на улицу. Интересно, что в заселенной квартире с мебелью температура ниже, чем в пустой.

Облицовка панелей плиткой и наклейка дополнительных слоев обоев заметно снижают поступление теплоты и увеличивают потери. Причина тому понятна. На нагревательный элемент со стороны помещения как бы надевается рубашка. Температура панели возрастает, увеличиваются и потери на улицу. О том, что температура после такого ремонта заметно снижается, говорят сами жильцы, шутливо называя это платой за красоту. Но фактически расплачиваться приходится всему обществу, годами расходуя дополнительные энергоресурсы.

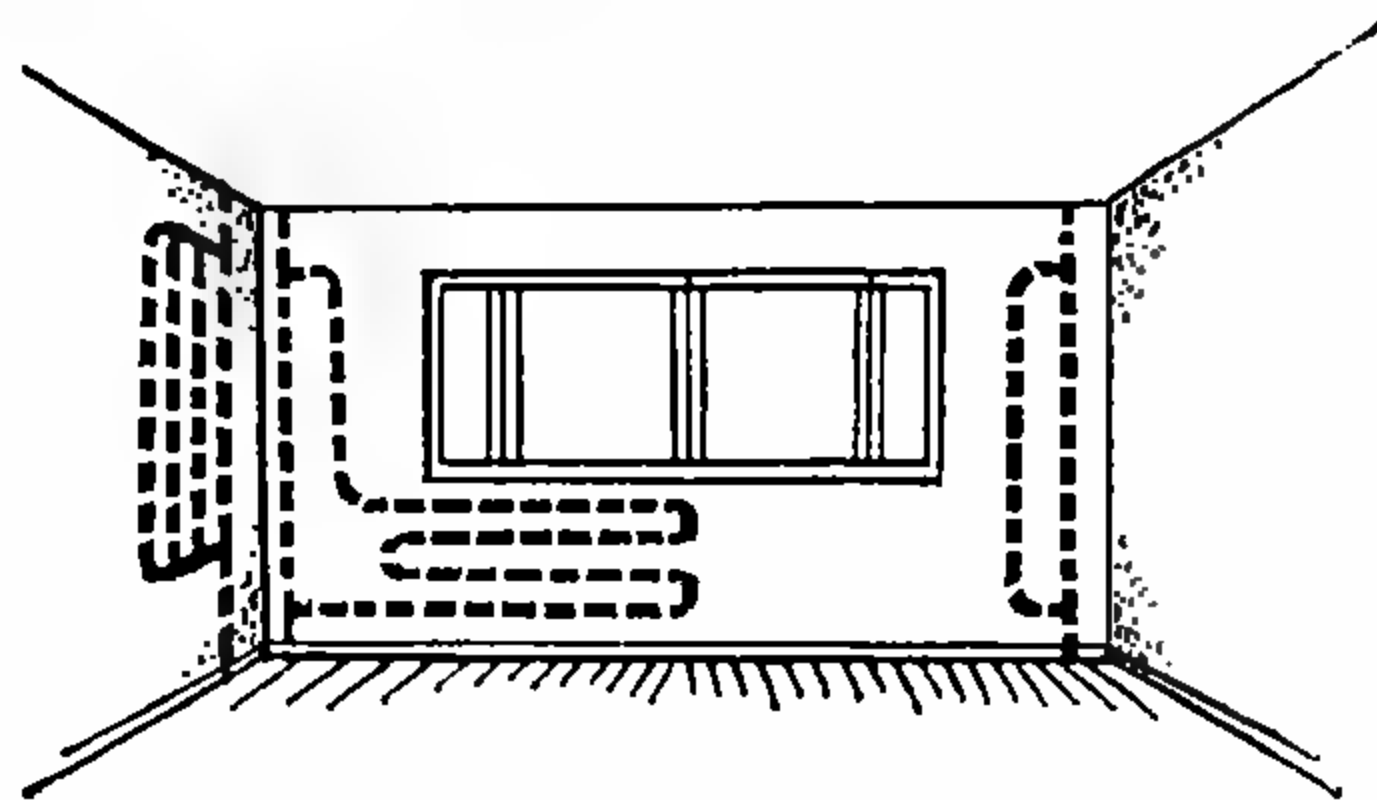
ТЕПЛУ — ДОРОГУ

Итак, факты говорят, что создание элементов энергосберегающего интерьера становится делом серьезным, государственным. Начало деятельности видится в разъяснительной работе среди населения. В частности, жителей домов с лучистым обогревом надо знакомить с его особенностями. Новосел должен знать, что мебель и бытовые приборы нельзя придвигать к обогреваемым стенам, что шторы не должны закрывать панелей, что нужен зазор между потолком и полом для выхода нагретого воздуха. Лучший вариант, когда длинных штор вовсе нет, а оконный проем закрывает занавеска. Знать, как вести отделку и ремонт квартиры.

Но далеко не все зависит от жильцов. Прежде сами специалисты по отоплению, архитекторы, строители должны серьезно воспринять проблемы интерьера, сберегающего тепло. Этот вопрос пока изучен недостаточно. Можно предположить, что проблема представлялась незначительной. Исследования теплотерь домов с панельно-лучистым обогревом проводились, как правило, в незаселенных квартирах. Реальная жизнь вносит поправки в сторону увеличения. Некорректность жизни к чистому эксперименту с улыбкой обсуждается специалистами в кулуарах, но не выносится на страницы специальных изданий.

Вот, к примеру, совсем простое изделие — карниз для штор. Но, оказывается,

Разрез наружной панели. Внутри стены проложены нагревательные трубы. От наружной поверхности они отделены слоями теплоизоляции.



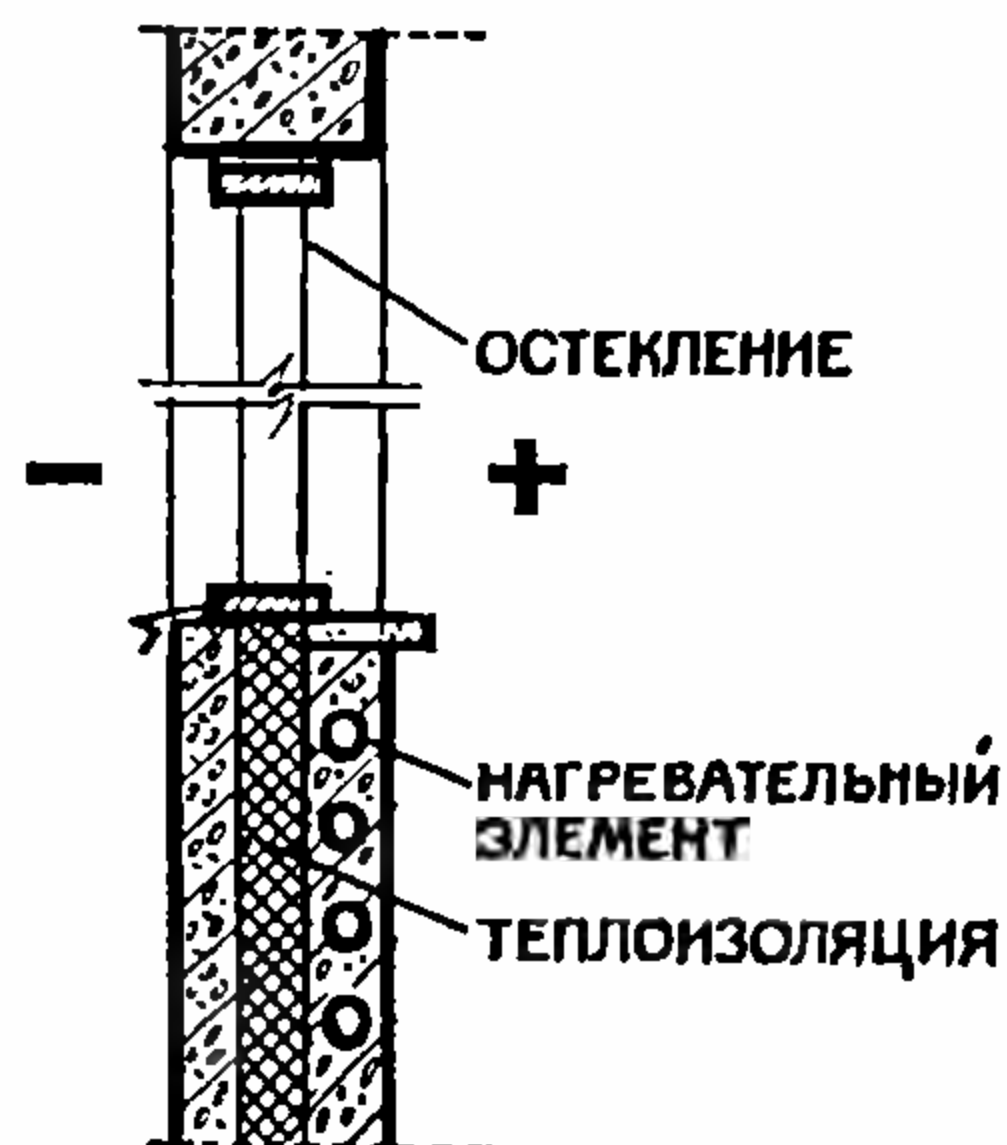
простой карниз влияет на проблему сбережения энергии. Если его укрепить вплотную к потолку, то вместе со шторой он образует замкнутый объем. В результате эксплуатации таких карнизов можно получить убытки в год на порядок выше, чем доход от их продажи.

Очевидно, что при решении вопроса о выпуске любого изделия массового потребления необходима экспертиза на его энергосберегающие качества. Например, оконная штора для домов с панельно-лучистым обогревом должна отличаться от штор, используемых в помещениях с конвективным обогревом. Вместо массивной шторы-теплоизолятора это будет штора — проводник теплоты, как конвективной, так и лучистой.

Хотелось бы видеть на страницах массовых изданий варианты интерьеров, сберегающих тепло. Особенно интересны решения архитекторов по теме «стена — окно». Ведь в настоящее время потери тепла через остекление составляют не менее 50% в общем балансе.

Поскольку панельное домостроение базируется на индустриальной основе, имеются большие возможности для совершенствования сберегающих тепло качеств конструкций зданий. Давно обсуждается вопрос о массовом применении тройного остекления, использовании специального теплоотражающего стекла.

Поставить на заводской конвейер красивые, удобные, экономичные по потерям тепла дома — одна из важнейших задач индустриального домостроения в деле осуществления энергетической программы нашей страны.



Хозяйке на заметку

С интересом прочитал статью С. Квятковского «Инфракрасная кухня» (см. «Наука и жизнь» № 7, 1985 г.). Какие блюда можно приготовить с помощью этих приборов?

С. Еремеев.
г. Ленинград.

Блюда, приготавливаемые на шампурах

Шашлык из баранины. Мякоть задней ноги или почечную часть нарезать кусочками, обмыть, положить в эмалированную посуду, посолить, поперчить, перемешать с нарезанным репчатым луком, залить уксусом и выдержать 5—6 часов в холодном месте. На 1 кг баранины: 3—4 луковицы, 200 г зеленого лука, 2 ст. ложки уксуса, специи по вкусу.

Шашлык по-карски. Почечную часть баранины разрезать на кусочки длиной 12 см, обмыть, положить в эмалированную посуду, перемешать с нарезанным луком, залить уксусом или лимонной кислотой, посолить и добавить специи. На 1 кг баранины: 200 г репчатого лука, 2 ст. ложки уксуса, специи по вкусу.

Шашлык степной. Нарезать баранину полосками длиной 10—15 см, отбить и завернуть в них фарш, приготовленный из смеси нарезанных лука, чеснока, зелени и специй. Подавая на стол, посыпать крупной солью. На 1 кг баранины: 3—4 луковицы, 10 г чеснока, 150 г зелени, специи, соль.

Шашлык из рыбы. Филе жирной рыбы (сом, карп, сазан) опустить на несколько секунд в кипяток. Нарезать на куски по 50—60 г, нанизать на шампур, смазать сливочным маслом, посолить, поперчить красным перцем. Жарить до образования румяной корочки. На 1 кг филе: 50 г сливочного масла, соль и перец по вкусу.

Шашлык из грибов. Белые грибы, подосиновики и под-

березовики 5—6 см высотой тщательно очистить и промыть. Очищенные грибы положить на дуршлаг и обдать кипятком. Надеть 3—4 гриба на шампур, смазать топленым маслом, посолить, поперчить и посыпать мукой.

На 1 кг грибов: 50 г топленого масла, соль и перец по вкусу.

Шашлык из помидоров. Помидоры мясистых сортов размером с яйцо промыть и нанизать на шампур по 3—4 штуки. Готовые помидоры выложить на блюдо, посолить, посыпать красным перцем и мелко нарезанным луком. Шашлыки из помидоров подаются как гарнир к жирным мясным шашлыкам. На 1 кг помидоров: 300 г репчатого лука, соль и перец по вкусу.

Шашлык из баклажан. Баклажаны промыть, нарезать на куски длиной 3—4 см. Жирную свинину нарезать тонкими пластинами, нанизать на шампур, чередуя кусочки баклажан и сала. Посолить, поперчить. На 1 кг баклажан: 0,2 кг сала, соль и перец по вкусу.

Жареная кукуруза. Кукурузные початки молочно-восковой спелости очистить, надеть на шампур, посолить. Готовые початки выложить на блюдо и подать со сливочным маслом. На 10—12 початков: 100 г сливочного масла.

Блюда, приготавливаемые на вертеле

Жареный цыпленок. Цыпленок посолить и поперчить изнутри и снаружи, намазать соусом «кетчуп», заправить ножки и крылышки в прорези кожи. Подготовленного цыпленка нанизать на вертел и поместить в хорошо разогретый гриль. При жарке поливать вытекающим соком. Цыпленок весом 0,8—1 кг жарить 50—60 минут.

Фаршированная утка. Хорошо очищенную утку нафаршировать мелкими яблоками, сельдереем, изюмом, посолить, поперчить, нанизать на вертел и жа-

рить до золотисто-коричневого цвета.

Мясо на вертеле. Кусок мяса весом 1,5—2 кг хорошо промыть, натереть солью и перцем, нашить чесноком и выдержать в прохладном месте 1—2 часа. Нанизать мясо на вертел, обвязать толстыми нитками и поместить в хорошо разогретый гриль. Может быть использована говядина, баранина и не слишком жирная свинина.

Блюда, которые жарят на решетке или поддоне

Цыпленок табака. Цыпленок весом 1—1,5 кг разрезать вдоль, заправить ножки в прорези, посолить, положить в эмалированную посуду и залить холодной водой, смешанной с тертым чесноком. Выдержать 10—12 часов.

Люля-кебаб. Отделить мякоть баранины с небольшим количеством жира и пропустить через мясорубку. Готовый фарш посолить, добавить немного воды, гранатового или лимонного сока, хорошо перемешать и сформировать из фарша колбаски. На 1 кг баранины: 1 луковица, зеленый лук, специи по вкусу.

Бифштекс с помидорами. Приготавливается так же, как и предыдущий, но перекладывается кольцами лука и помидорами.

Тост с сыром. Нарезать белый хлеб кусочками толщиной 1 см. Обжарить с одной стороны. Намазать другую сторону тонким слоем масла, положить ломтик сыра (швейцарский, костромской, голландский) и обжарить так, чтобы сыр расплавился.

Тост с сыром и помидорами. Подготовить хлеб так же, как в предыдущем рецепте. Между хлебом и сыром положить тонко нарезанные помидоры. Так же можно приготовить тосты с маринованными огурчиками, филе кильки, колбасой. Приготовление тостов целиком зависит от фантазии владельца прибора и имеющихся в доме продуктов.

Высокими темпами наращивать масштабы применения современных высокопроизводительных электронно-вычислительных машин всех классов.

Активнее внедрять информатику и электронно-вычислительную технику в учебный процесс.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

ШКОЛА НАЧИНАЮЩЕГО ПРОГРАММИСТА

В большой семье электронно-вычислительных машин микрокалькуляторы на первый взгляд неприметны. Быстродействие у них невысокое, объем памяти ограничен. Но есть у них свои достоинства. Они портативны, просты в обращении. Владелец такой «карманной ЭВМ» может воспользоваться ею в любой момент, когда требуется провести посильный ей расчет. Необходимость в этом то и дело возникает у работников самых различных специальностей. Но для работы на программируемом микрокалькуляторе необходимы определенные знания и навыки. Помочь в их приобретении — задача цикла статей «Школа начинающего программиста», публикуемого в нашем журнале с № 6 за 1985 год.

ЗАНЯТИЕ ШЕСТОЕ, где речь пойдет о трех важных понятиях, уверенное владение которыми необходимо для составления сложных программ,— о ветвях, циклах, подпрограммах.

Занятие ведет кандидат физико-математических наук Л. ШТЕРНБЕРГ (Куйбышевский авиационный институт).

Самая первая программа, составленная нами для вычисления площади круга, была короткой и простой:

00.Fx² 01.Fл 02.X 03.4 04.: 05.C/П.

Простота ее заключается не только в краткости. Обратите внимание: все ее команды выполняются в том порядке, в котором они записаны. Программы, отличающиеся таким свойством, называются *линейными*. На практике они встречаются чрезвычайно редко. Для большинства программ характерно то, что порядок выполнения команд не совпадает с порядком их записи. Для того, чтобы изменить естественный порядок выполнения программ, применяются *управляющие конструкции*, которые подразделяются на три типа:

— *ветвление*, когда в зависимости от соблюдения или несоблюдения некоторого условия надо выполнить либо одну, либо другую последовательность действий;

— *цикл*, многократное выполнение каких-либо действий (записанная один раз в программе последовательность команд выполняется несколько раз подряд);

— *подпрограмма*, специальным образом оформленная последовательность команд, к которой можно обратиться, то есть потребовать прервать выполнение команд основной программы, выполнить всю последовательность команд подпрограммы, а затем продолжить выполнение команд основной программы.

О трех перечисленных конструкциях и пойдет сейчас речь. Как и ранее, будем иллюстрировать алгоритмы блок-схемами; записывать их станем на алгоритмическом языке, с которым с этого года начинают знакомиться школьники девятых классов.

Для изменения естественного порядка выполнения команд у калькулятора «Электроника БЗ-34» имеется операция *безусловного перехода* БП; четыре операции *условных переходов* $Fx=0$, $Fx\neq 0$, $Fx<0$, $Fx\geq 0$, четыре операции *организации циклов* FL0, FL1, FL2, FL3, операция *перехода к подпрограмме* ПП и команда *возвращения к основной программе* В/О (есть еще команды косвенных безусловных и условных переходов, но они употребляются крайне редко и потому пока рассматриваться не будут).

Отметим характерную особенность операций условных переходов: все они основаны на сравнении содержимого регистра X с нулем. Правда, на нашем калькуляторе возможны не все такие проверки: нет операций $x > 0$, $x \leq 0$. Когда необходимо выполнить какую-либо из них, то у величин, подлежащих подобной проверке, меняют знак и проводят сравнения $-x < 0$, $-x \geq 0$ соответственно.

Ветвление. Рассмотрим несложную задачу: взять максимальное из значений переменных a и b, хранящихся в РА и РВ соответственно, и присвоить взятое значение переменной c, хранящейся в РС. Нетрудно составить алгоритм требуемого действия: если $a \geq b$, то положить $c = a$; в противном случае положить $c = b$. На алгоритмическом языке это можно записать так:

если $a \geq b$ то $c := a$ иначе $c := b$ все.

Составим соответствующую программу для нашего калькулятора. Будем рассматри-

вать ее как фрагмент какой-то большой программы и потому станем записывать ее не с нулевого адреса, а с какого-то другого, скажем, с 10-го. (Так будем поступать и при записи дальнейших программ, играющих роль примера.)

Сначала программируем условие $a \geq b$. Видоизменяем его так, чтобы получилось выполняемое на калькуляторе сравнение с нулем: $a - b \geq 0$.

10.ИПА 11.ИПВ 12.— 13. $Fx \geq 0$ 14.□

Если условие не выполняется, то произойдет переход по адресу, указанному вслед за операцией сравнения. Начиная с этого адреса, мы будем программировать ветвь иначе. Но этот адрес мы пока не знаем, а потому место для него оставляем незаполненным и обводим рамкой, чтобы не забывать о необходимости выполнения его в свое время, когда станет ясно, где расположится ветвь иначе.

Если же условие выполняется ($a - b \geq 0$, то есть $a \geq b$), управление будет передано на следующий за операцией сравнения, 15-й адрес. Начиная с него, и следует запрограммировать ветвь то, записать команды пересылки в регистр С числа а, которое хранится в регистре А:

15.ИПА 16.ПС

Далее можно разместить ветвь иначе. Но писать ее команды сразу вслед за командами ветви то нельзя: в таком случае калькулятор выполнит подряд и те, и другие действия, смешает их. Закончив ветвь то, надо обойти ветвь иначе. Ставим команду безусловного перехода и опять оставляем пустым место для адреса перехода, так как пока не знаем, куда надо перейти:

17.БП 18.□.

А затем программируем ветвь иначе, пересылку в регистр С числа b, которое хранится в регистре В:

19.ИПВ 20.ПС

Для лучшего понимания всю эту цепочку команд, записанных в строчку или в столбик, можно снабдить стрелками, как на рисунках внизу. Там же приведена и блок-схема программируемого фрагмента.

Теперь можно заполнить пропущенные ячейки. Чтобы обойти ветвь то (ветвь да на блок-схеме), по адресу 14, после операции

сравнения записываем 19 — начальный адрес ветви иначе (ветви нет на блок-схеме). Чтобы обойти ветвь иначе, по адресу 18, после операции безусловного перехода, записываем 21 — начальный адрес последующего фрагмента программы. Заметим: на этот адрес мы попадаем, пройдя и по той и по другой ветви.

Как видим, записанное на алгоритмическом языке или в виде блок-схемы ветвление переводится в программу для калькулятора по чисто формальным правилам:

1. Запрограммировать левую часть условия, предварительно преобразованного к сравнению с нулем.

2. Записать соответствующую команду условного перехода и оставить незаполненным адрес перехода.

3. Запрограммировать ветвь то.

4. Записать команду БП и оставить незаполненным адрес перехода.

5. Запрограммировать ветвь иначе.

6. В пропущенную на шаге 2 ячейку записать адрес начала ветви иначе; в пропущенную на шаге 4 ячейку записать адрес очередной еще не занятой ячейки.

Тщательная запись алгоритма на алгоритмическом языке превращает дальнейшее составление соответствующей программы в почти автоматический процесс. Однако наша программа получилась не совсем оптимальной из-за того, что школьный алгоритмический язык не отражает всех возможностей калькулятора. На ветви то (как и на ветви иначе) можно запрограммировать лишь вызов величины а (соответственно b) в регистр X, а закончив ветвление, содержимое регистра X надо переслать в регистр С. Так мы получим более короткую программу.

10.ИПА 11.ИПВ 12.— 13. $Fx \geq 0$ 14.18

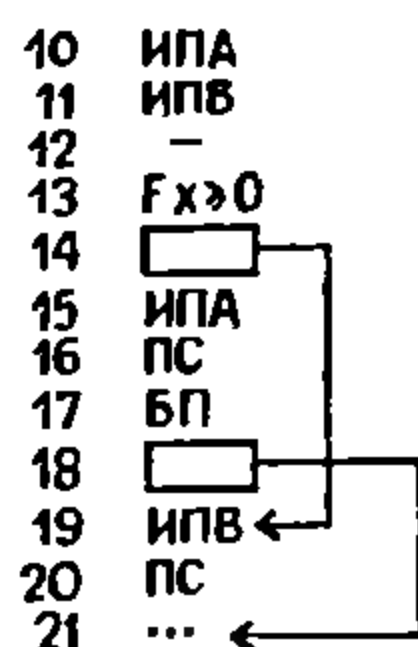
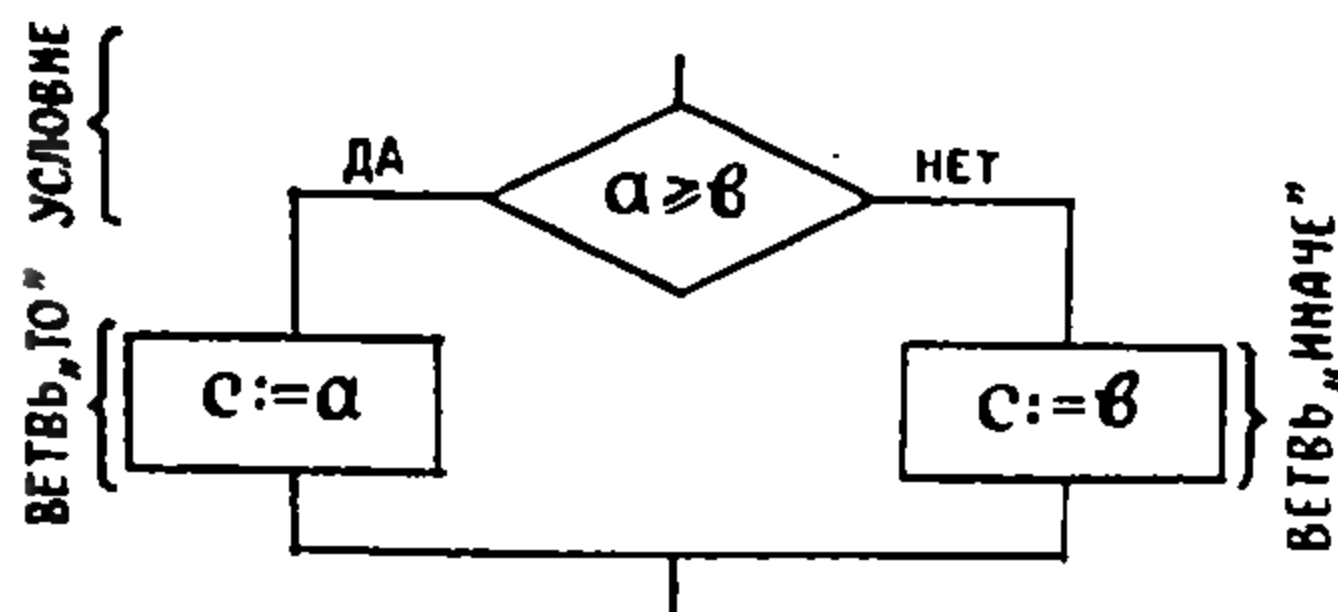
15.ИПА 16.БП 17.19 18.ИПВ 19.ПС

Проследивая перемещения чисел по регистрам X, А, В, С, убедитесь, что этот вариант программы дает те же результаты, что и предыдущий.

Если отказаться от «подстрочного» перевода нашей записи алгоритма на язык команд микрокалькулятора, то возможен еще более короткий вариант:

10.ИПА 11.ИПВ 12.ПС 13.— 14. $Fx \geq 0$ 15.18 16.ИПА 17.ПС.

Этот пример ставит нас перед вопросом: насколько полезны при составлении программы такие вспомогательные средства, как блок-схема алгоритма и его запись на алгоритмическом языке? И какое из этих средств предпочтительнее? Конечно, запись на алгоритмическом языке уступает блок-схеме в наглядности, но при своей построочной структуре, подкрепленная строгими правилами ее перевода на язык команд, эта запись, пожалуй, надежнее позволяет получить работающую программу даже в сложных случаях, при наличии многих циклов и ветвлений. Это тем более верно, если в алгоритмическом языке имеются конструкции, отражающие существенные для программирования особенности микрокалькулятора. К сожалению, используемый нами язык не таков, блок-схема и в этом отношении превосходит его, способна оказать большую помощь при поиске оптимального варианта



программы. Достигнет же оптимума тот, кто владеет всеми возможностями калькулятора (прежде всего — возможностями стека) и умело использует их, претворяя алгоритм в программу.

Перевод разветвляющегося алгоритма в программу упрощается, когда при невыполнении условия надо просто ничего не делать, то есть ветвь иначе оказывается пустой:

1. Запрограммировать проверку условия.
2. Записать команду условного перехода и оставить незаполненным адрес перехода.
3. Запрограммировать ветвь то.

4. В пропущенную на шаге 2 ячейку записать адрес очередной свободной ячейки.

Например, пусть надо получить абсолютную величину числа a , хранящегося в РА. (Забудем на время, что проще всего это делается командами $Fx^2 FV$). Иными словами, надо выполнить действие:

если $a < 0$ то $a := -a$ все

Первой командой программы, реализующей этот алгоритм, вызовем в регистр X число a , которое предстоит сравнить с нулем: 10.ИПА. Пишем команду сравнения, оставляя пока не заполненным адрес перехода: 11. $Fx < 0$ 12... Програмируем ветвь то, — изменяем знак у содержимого РХ и засылаем результат в РА: 13./—/ 14.ПА. Начальный адрес последующего фрагмента — 15. Его и вписываем в пустующее место по адресу 12. Окончательно:

10.ИПА 11. $Fx < 0$ 12.15 13./—/ 14.ПА

Цикл. Напомним, что так называется предписание о многократном повторении подряд некоторого фрагмента программы. Сам этот фрагмент называется телом цикла. Очередное его повторение определяется проверкой некоторого условия.

Обычно выделяют два типа циклов, в зависимости от того, когда производится проверка условия:

— цикл «пока» (сначала проверяется условие, и если оно соблюдено, то выполняется тело цикла, опять проверяется условие и так далее — таким образом, тело цикла выполняется, пока соблюдается условие);

— цикл «до» (сначала выполняется тело цикла, затем проверяется условие, и если оно не соблюдено, тело цикла выполняется вновь и так далее — таким образом, тело цикла выполняется до тех пор, как становится истинным условие).

На алгоритмическом языке цикл «пока» записывается так:

пока (указать условие) цикл (описать действия) кц.

Цикл «до» записывается так:

цикл (описать действия) до (указать условие) кц.

(Здесь кц — служебное слово, означающее «конец цикла».)

Поясним сказанное примером. При взлете самолета его вертикальная скорость v (скорость набора высоты) изменяется в зависимости от времени t по некоторому закону $v(t)$. Надо определить, за какое время самолет достигнет заданной высоты H . Высота S , набранная к моменту времени T , выра-

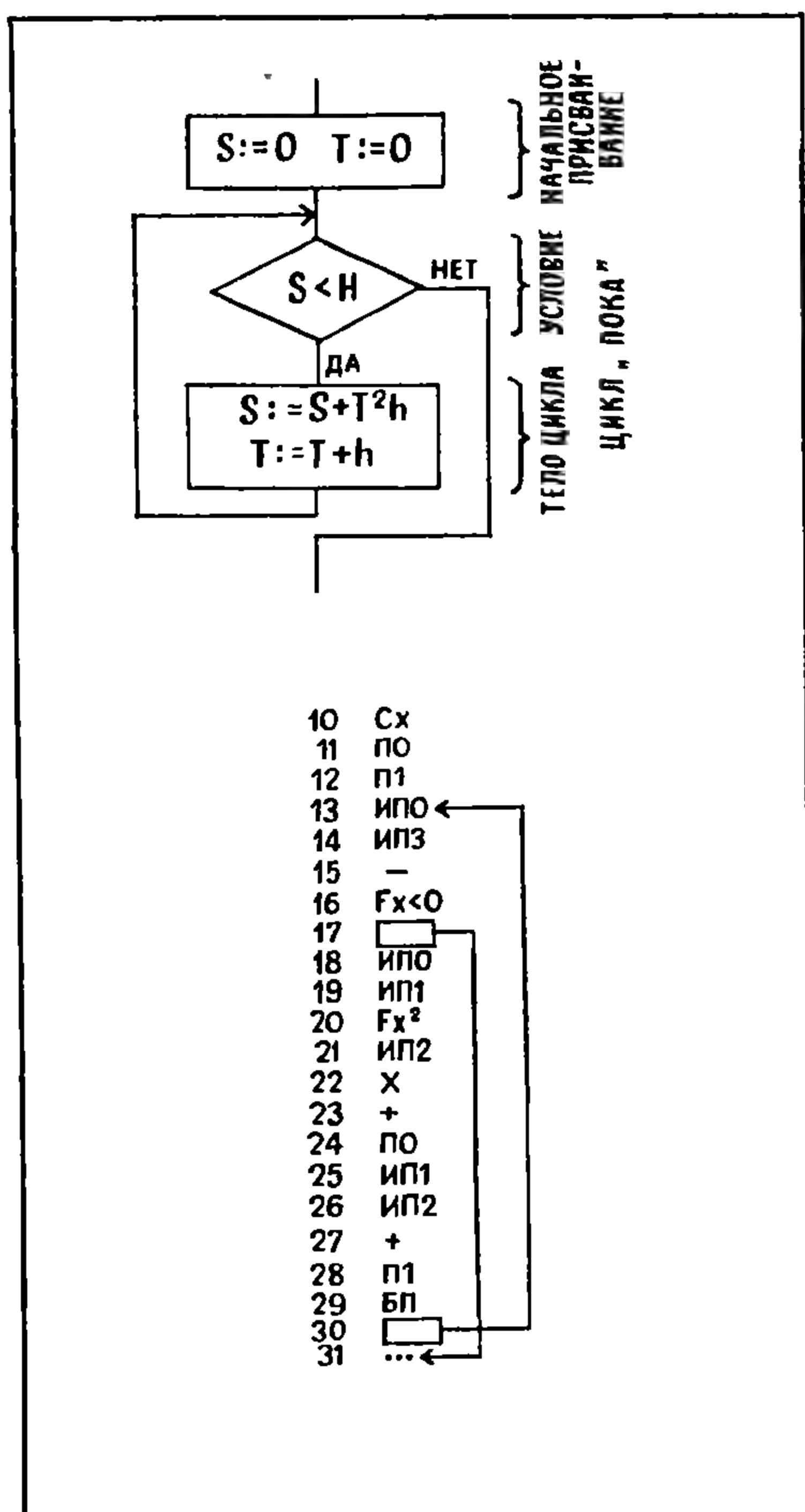
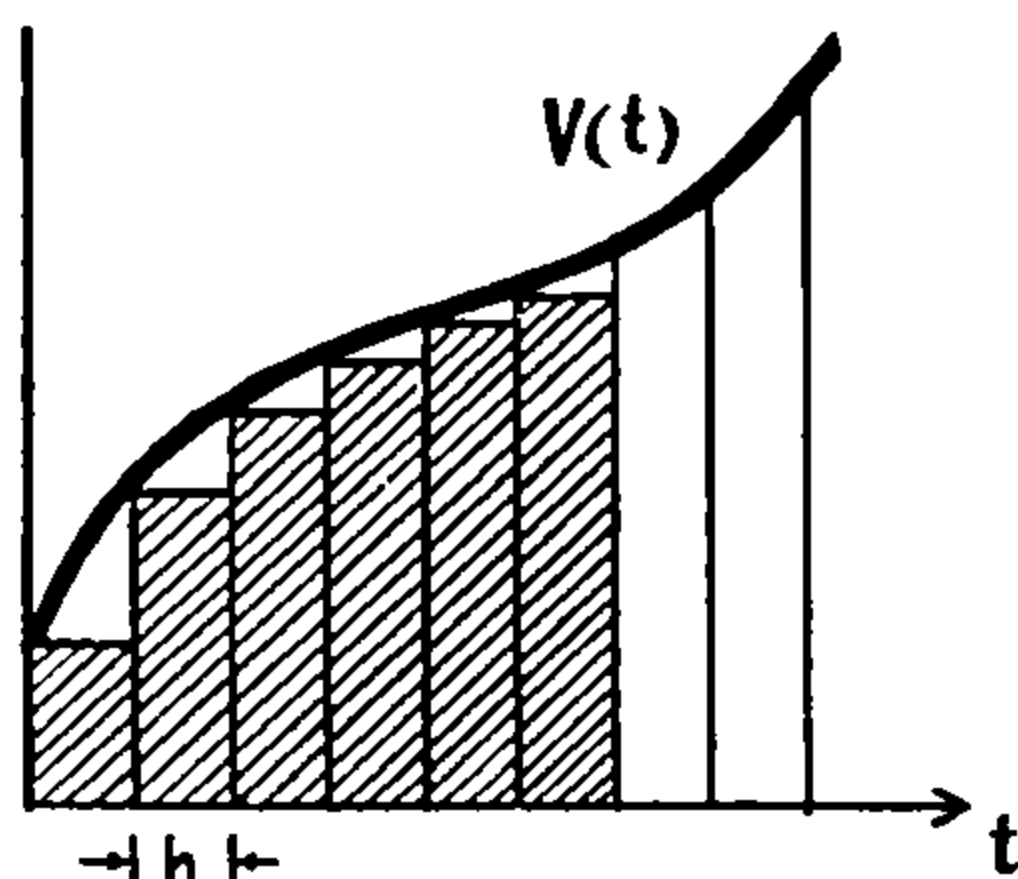
жается интегралом $\int_0^T v(t) dt$. Оставив в сто-

роне самолет и сосредоточившись на математической стороне дела, получаем задачу:

найти T такое, что $\int_0^T v(t) dt = H$.

Для вычисления интеграла возьмем простейшую формулу прямоугольников (см. рисунок). Разобьем площадь под кривой $v(t)$ на столбики шириной h и каждый из них заменим прямоугольником той же ширины с высотой, равной значению функции в левой точке отрезка. Суммарная площадь таких прямоугольников есть приближенное значение интеграла. Будем набирать прямоугольники, пока их суммарная площадь не превосходит величину H .

Отметим, что при $H = 0$ нам не надо



брать ни одного прямоугольника. Таким образом, проверку, брать ли очередной прямоугольник, надо производить перед тем, как его взять. Вспоминая, что циклы бывают двух типов, мы можем сказать, что программируемый нами относится к типу цикл «пока».

Запишем лежащий в его основе алгоритм — назовем его ВЗЛЕТ. В заголовке алгоритма перечислим его аргументы (H, h) и результаты (T). Промежуточную переменную S укажем позже, сразу вслед за служебным словом нач (начало). Примем, что скорость нарастает как квадрат времени: $v(t) = t^2$.

В перечне промежуточных переменных, как видим, нет v и t , которые встречаются в программируемых нами формулах. Первое из этих обозначений излишне, поскольку мы установили явную зависимость $v(t)$. Обозначение t можно объединить с T . Так можно сократить запись алгоритма — избежать присваивания $T := t$, когда переменная S достигнет значения H : при этом значение T и будет давать ответ поставленной задачи.

Придадим величинам S и T исходные нулевые значения (стартуем в нулевой момент с нулевой высоты). Приступим к программированию цикла. Прежде всего запишем условие, при выполнении которого тело цикла должно быть пройдено в очередной раз: пока $S < H$. Пока это неравенство соблюдается, величине S при каждом очередном прохождении цикла надо присваивать значение $S + T^2h$, а величине T — значение $T + h$. Перечень этих операций предварим служебным словом цикл, а завершим служебным словом кц (конец цикла).

Если неравенство $S < H$ не соблюдается, должен произойти выход из цикла. Текущее значение величины T при этом и является результатом.

алг ВЗЛЕТ (вещ H, h, T);

арг H, h ; рез T ;

нач вещ S ;

$S := 0; T := 0$;

пока $S < H$ цикл

$S := S + T^2h; T = T + h$

кц

кон

Запрограммируем разработанный алгоритм. Аргументы и результаты, указанные в первых строках его записи на алгоритмическом языке, и вспомогательные переменные, указанные далее, напоминают нам: перед составлением программы необходимо распределить адресуемые регистры под хранение величин, фигурирующих в алгоритме. Пусть величина S хранится в $P0$, T — в $P1$, h — в $P2$, H — в $P3$. Поскольку начальные значения S и T должны равняться нулю, запишем нули в $P0$ и $P1$.

10.Cx 11.ПО 12.П1

Преобразуем условие $S < H$ к сравнению с нулем $S - H < 0$ и запрограммируем это сравнение. Адрес перехода пока оставим незаполненным.

13.ИПО 14.ИПЗ 15.— 16.Fx < 0 17.□.

При соблюдении условия $Fx < 0$ калькулятор передаст управление на команду, следующую за командой условного перехода. С этого места мы и запишем тело цикла.

Завершим его командой безусловного перехода: она должна передавать управление на команду, с которой начинается проверка условия, определяющего очередное прохождение цикла.

18.ИПО 19.ИП1 20.Fx² 21.ИП2 22.X 23.+ 24.ПО 25.ИП1 26.ИП2 27.+ 28.П1 29.БП 30.13.

Внимательно разберите эту цепочку команд. Проверьте, что команды 18—24 вычисляют выражение $S + T^2h$. Команда безусловного перехода (адреса 29—30), как и требуется от нее, передает управление на адрес 13, то есть на команду, с которой начинается проверка условия $S - H < 0$. Если оно выполняется вновь, тело цикла будет пройдено еще раз. Если не выполняется, надо передать управление на начало фрагмента, который должен выполняться по выходе из цикла, — то есть на адрес 31. Его-то и нужно записать под адресом 17, пустующим до сих пор адресом команды условного перехода.

Проверьте, правильно ли составлена и верно ли работает программа. Введите ее в калькулятор, завершив набор командами 31.ИП1 32.C/П. Клавишами F АВТ верните калькулятор в режим вычислений; занесите в регистр 3 число 3, в регистр 2 — число 0.1; клавишами БП 1 0 передайте управление на адрес 10; клавишей C/П запустите калькулятор. Примерно через две минуты на индикаторе появится результат 2,2. Он сильно отличается от точного (2,08), так как ширина прямоугольников $h = 0,1$ была выбрана нами довольно большой.

Если разбор приведенной программы покажется вам трудным, укажите переходы стрелками и сравните свой рисунок с помещенным на этой странице внизу.

Рассмотренный нами пример позволяет сформулировать правила программирования цикла «пока».

1. Программируем условие, преобразованное к сравнению с нулем.

2. Записываем команду сравнения и оставляем незаполненным адрес перехода.

3. Программируем тело цикла.

4. Записываем операцию БП, за нею — адрес начала проверки условия.

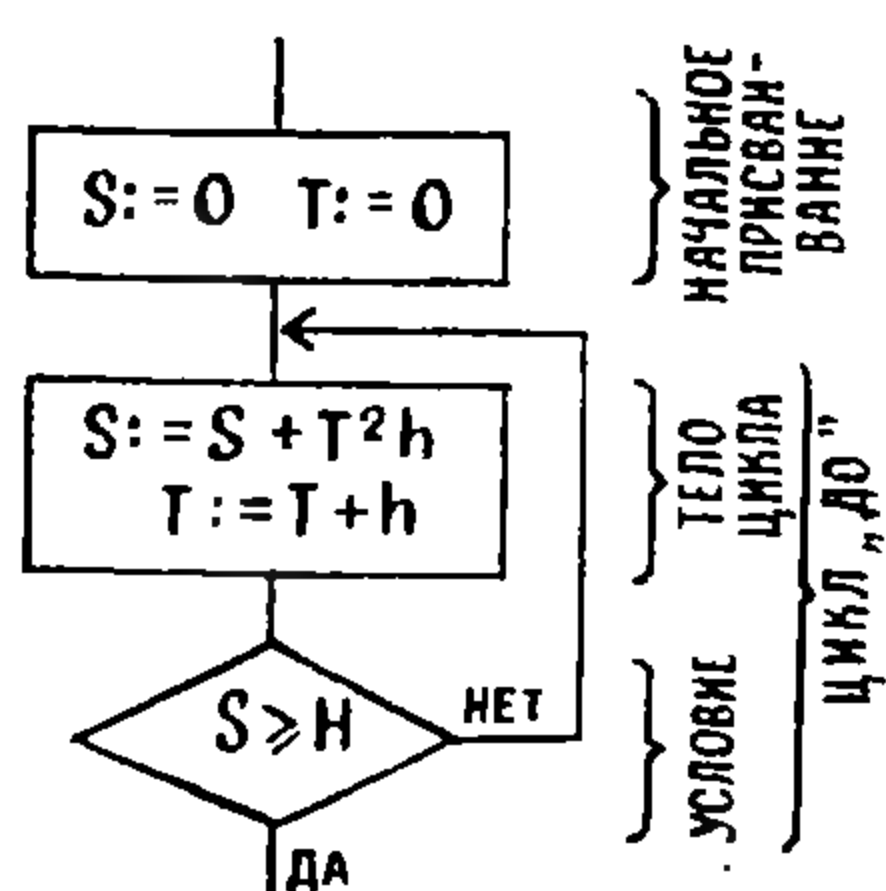
5. В пропущенную на шаге 2 ячейку записываем первый еще не занятый адрес.

Строя только что разобранный программу по типу цикла «пока», мы поступали так лишь потому, что из чисто формальных соображений не захотели исключать из рассмотрения случай $H = 0$. Если же заведомо ясно, что величина H не нулевая, то программу для решения той же задачи можно составить по типу цикл «до». В этом случае тот же интеграл, что и ранее, будет подсчитываться до наступления условия $S \geq H$ (то есть условия, противоположного тому, на проверке которого строилась предыдущая программа, построенная с помощью цикла «пока»).

На сей раз тело цикла запишется так: сначала, после служебного слова цикл — повторяемые действия, затем, после слова до, — условие, затем — служебное слово кц.

цикл $S := S + T^2h; T := T + h$

до $S \geq H$ кц



Предлагаем читателю самостоятельно составить программу, реализующую этот алгоритм, и сверить ее с помещенной ниже. Напомним лишь, что условие повторения цикла надо преобразовать к сравнению с нулем: $S - H \geq 0$. Проверять его будем с помощью операции $Fx \geq 0$, которую поставим за телом цикла. А вслед за ней поставим начальный адрес тела цикла. Если неравенство не выполняется, тело цикла будет пройдено еще раз. Если выполняется, произойдет выход из цикла.

10.Cx 11.ПО 12.П1 13.ИПО 14.ИП1 15.Fx²
16.ИП2 17.X 18.+ 19.ПО 20.ИП1 21.ИП2
22.+ 23.П1 24.ИПО 25.ИП3 26.— 27.Fx ≥ 0
28.13.

(Чтобы испытать работу этого фрагмента, его следует дополнить командами 29.ИП5 30.C/П).

Как нетрудно усмотреть уже из этого примера, правила программирования цикла «до» несколько проще, чем цикла «пока»:

1. Запрограммировать тело цикла.
2. Запрограммировать левую часть условия, преобразованного к сравнению с нулем.
3. Записать операцию сравнения и за ней — адрес начала тела цикла.

В обоих только что рассмотренных примерах к моменту начала выполнения цикла (к моменту входа в цикл) мы не могли сказать, сколько раз он будет пройден — это определяется по мере все новых его прохождений. Такие циклы называются итерационными. Но часто встречаются случаи, когда количество повторений цикла можно определить заранее. Например, если бы на-

до было вычислить интеграл $\int_a^b f(x) dx$

описанным выше методом, цикл нужно было бы повторить столько раз, на сколько отрезков разбит промежуток интегрирования.

Поскольку подобные случаи весьма часто встречаются в практике программирования, для них имеется специальная форма записи на алгоритмическом языке:

цикл (указать число повторений) раз (описать действия) кц.

Именно для организации таких циклов предназначены имеющиеся у «Электроники БЗ-34» операции вида FLM (M — номер одного из первых адресуемых регистров, от нулевого до третьего включительно; его в подобных случаях называют счетчиком повторений цикла).

На предыдущих занятиях мы уже не раз использовали эти операции (см. «Наука и жизнь», 1985, № 7, стр. 118—119; № 9,

стр. 101—102), знаем их свойства. Каждая из них образует команду в соединении с записанным сразу вслед за ней адресом перехода. Такая команда ставится в конце тела цикла и совершает два действия: уменьшает на единицу содержимое регистра M и, если это содержимое не равно единице к моменту выполнения команды, совершает переход на начальный адрес тела цикла. Если же к моменту выполнения команды содержимое регистра M равно единице, то, не уменьшая его, команда передает управление на следующий за ней адрес.

Зная все это, мы сможем сформулировать правила перевода конструкций, описанных выше на алгоритмическом языке, на язык команд «Электроники БЗ-34»:

1. Выбрать один из его регистров: P0, P1, P2, P3. Занести в него число повторений цикла.

2. Запрограммировать тело цикла.

3. Записать одну из операций: FL0, FL1, FL2, FL3 (в соответствии с тем, какой регистр был выбран на шаге 1) и за ней — начальный адрес тела цикла.

Чтобы не отступать от принятого порядка изложения, следовало бы разобрать здесь еще один пример на применение операции вида FLM. Попробуйте самостоятельно описать на алгоритмическом языке и затем запрограммировать для нашего каль-

кулятора вычисление интеграла $\int_a^b f(x) dx$,

положив по-прежнему $f(x) = x^2$. Обозначьте число отрезков, на которые разбит промежуток интегрирования, через n. Воспользуйтесь тем, что переменные величины в описаниях алгоритмов можно обозначить не только буквами, но и словами. Например, вычисляемый интеграл можно так и назвать: «интеграл».

Сравните свой вариант с приведенным здесь:

```

алг ИНТЕГРАЛ (вещ a, b, n, интеграл);
  арг a, b, n; рез интеграл;
  нач вещ h, x
  h := (b - a) / n;
  интеграл := 0; x := a
  цикл n раз
    интеграл := интеграл + x^2 h;
    x := x + h;
  кц

```

кон

10.Cx 11.П5 12.ИПО 13.П4 14.ИП1 15.ИПО
16.— 17.ИП3 18.: 19.П2 20.ИП5 21.ИП4
22.Fx² 23.ИП2 24.X 25.+ 26.П5 27.ИП4
28.ИП2 29.+ 30.П4 31.FL3 32.20

Распределение регистров тут таково: a — P0, b — P1, h — P2, n — P3, x — P4, интеграл — P5. Адреса 10—19: очищаем P5, заносим число a в P4, вычисляем $h = (b - a) / n$ и заносим в P2. Адреса 20—30: тело цикла. Адреса 31—32: записанная здесь команда FL3 20 совершает переход на начальный адрес тела цикла до тех пор, когда содержимое регистра-счетчика P3 станет равным единице. Тогда команда FL3 20 совершит выход из цикла — передаст управление на адрес 33, на последующий фрагмент, где будет использовано полученное значение интеграла.

АЛГОРИТМИЧЕСКИЙ ЯЗЫК

ДЛЯ ЗАПИСИ АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ С ВЕЛИЧИНАМИ

Академик А. ЕРШОВ.

ВЕТВЛЕНИЕ

При выполнении алгоритмов приходится не только вычислять значения величин, но и анализировать их свойства или сравнивать друг с другом. Например, число может быть четным или нечетным, простым или составным. Две величины могут быть равны или не равны друг другу. Одно число может быть больше или не больше другого, может делить другое число или не делить.

В алгоритмическом языке любое свойство величины, которое может выполняться или не выполняться для их текущих значений, называется условием. Например, равенство $a=b$ выполняется при $a=3$ и $b=3$ и не выполняется, скажем, при $a=3$ и $b=3.000001$. Свойством « n — простое число» обладает $n=23$ и не обладает $n=21$.

Так же, как и при использовании алгебраических выражений в присваиваниях, условия, используемые при записи алгоритмов, должны быть такими, чтобы исполнитель мог проверить, соблюдаются они или не соблюдаются для любых значений входящих в это условие величин.

В алгоритмическом языке условия используются, в частности, для выбора одного из нескольких возможных вариантов исполнения алгоритма. Возможность такого выбора предоставляется командой ветвления.

Итак, ветвление — это составная команда, которая позволяет выбрать для выполнения либо одну, либо другую серию команд в зависимости от соблюдения или несоблюдения заданного условия.

Рассмотрим пример. Пусть нам нужно вычислить синус угла α , заключенного в интервале от 0 до $\pi/2$. Известно, что при заданной точности значение тригонометрической функции вычисляется тем быстрее, чем меньше значение аргумента. Если величина α лежит в полуинтервале от $\pi/4$ до $\pi/2$, мы можем, используя известную из тригонометрии формулу приведения $\sin \alpha = \cos(\pi/2 - \alpha)$, привести аргумент синуса к аргументу косинуса, лежащему уже в полуинтервале от 0 до $\pi/4$. Эти действия на алгоритмическом языке можно выразить с помощью команды ветвления:

если $\alpha > \pi/4$
то $y := \cos(\pi/2 - \alpha)$
иначе $y := \sin \alpha$

все

Здесь если, то, иначе, все — служебные слова.

Рассмотренный пример позволяет судить, как выполняется любая команда ветвления. Текущие значения величин, входящих в условие, подставляются на место своих имен. Условие проверяется при этих значениях. Если условие соблюдено, то выполняются по очереди команды из серии, предваряемой служебным словом то, до слова иначе. Если

условие не соблюдено, то выполняются команды из серии, предваряемой словом иначе. Команда ветвления выполнена, как только завершится выполнение выбранной серии. Служебные слова если и все играют роль скобок, охватывающих команду ветвления целиком.

В команде ветвления может отсутствовать серия, открываемая словом иначе. Это значит, что при соблюдении условия надо выполнить серию, следующую после слова то, а при несоблюдении условия не делать ничего, то есть сразу завершить выполнение команды ветвления.

В качестве примера такой сокращенной команды ветвления рассмотрим формулу приведения для синуса: $\sin \alpha = \sin(\pi - \alpha)$. Аргумент, превышающий $\pi/2$, но меньший π , с помощью этой формулы приводится к значению, меньшему $\pi/2$. Если же аргумент и так меньше $\pi/2$, то он оставляется без изменения:

если $\alpha > \pi/2$
то $\alpha := \pi - \alpha$

все

В качестве более сложной команды ветвления запишем алгоритм для решения квадратного уравнения, который при отрицательном дискриминанте сообщает об отсутствии решения, при нулевом дискриминанте находит два одинаковых корня, а при положительном дискриминанте вычисляет оба корня.

Пусть вещь d — дискриминант, цел a, b, c — коэффициенты уравнения и лит C — литерная переменная, сигнализирующая, имеет или не имеет уравнение корни. Тогда алгоритм может иметь, например, такой вид:

алг КОРНИ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ (цел a, b, c , вещь x_1, x_2 , лит C);
арг a, b, c ;
рез C, x_1, x_2 ;

нач. вещь d ;

$d := b^2 - 4a \times c$;

если $d < 0$;

то $C :=$ «НЕТ РЕШЕНИЯ»

иначе $C :=$ «РЕШЕНИЕ»;

если $d = 0$,

$$\text{то } x_1 := -\frac{b}{2a};$$

$x_2 := x_1$

$$\text{иначе } x_1 := \frac{-b + \sqrt{d}}{2a};$$

$$x_2 := -\frac{b + \sqrt{d}}{2a}$$

все

все

кон

Сделаем некоторые пояснения к форме записи алгоритма. К его результатам добавлена литерная переменная C , значением которой является текстовая информация о том, имеется ли решение у уравнения или не имеется. Это искусственный прием, примененный для того, чтобы любой результат работы алгоритма выглядел бы как значение некоторой переменной величины. Дискриминант вещь d не является ни аргументом, ни результатом алгоритма и поэтому не указывается в заголовке. В то же время он используется при выполнении алгоритма. Переменные такого рода называются промежуточными переменными. Для них (тоже с помощью служебных слов) указывается, какие значения они принимают. Информация об этом помещается в качестве «предисловия» к той серии команд, в которой упоминается соответствующая переменная.

Для того чтобы лучше была видна структура составных команд, парные «скобки» из служебных слов (нач и кон, если и все) помещаются друг под другом, а то, что располагается между ними, выписывается сверху вниз как бы с абзаца, с небольшим отступом. В результате в ветвлениях легче находить ту или иную серию, которую надо выбрать в зависимости от условия.

ПОВТОРЕНИЕ

Повторение или цикл — это составная команда, предписывающая многократно повторять некоторую серию команд. Команды повторения играют особую роль в алгоритмической нотации, так как позволяют сравнительно коротко предписывать длинные последовательности действий.

Команда повторения по некоторому условию предписывает вновь и вновь выполнять некоторую серию команд до тех пор, пока не перестанет соблюдаться условие.

В качестве примера опишем алгоритм нахождения квадратного корня из положительного вещественного числа x методом последовательных приближений с точностью до $\varepsilon = 10^{-6}$ по формуле

$$y_0 = 1;$$

$$y_1 = 0,5 \left(y_{1-1} + \frac{x}{y_{1-1}} \right).$$

Будем вычислять все новые приближения y_i , пока абсолютная величина разности между y_i и y_{i-1} превышает $\varepsilon = 10^{-6}$, или, прибегая к формульной записи, пока $|y_i - y_{i-1}| \geq 10^{-6}$. Можно доказать, что если $|y_i - y_{i-1}| < \varepsilon$, то и корень найден с той же точностью. Итак, условием продолжения счета является соблюдение того, что модуль разности между последним и предпоследним приближением к корню больше или равен 10^{-6} . Как только он станет меньше 10^{-6} , последнее приближение выдается в качестве результата.

Определим величины, с которыми должен работать алгоритм. Аргументом является вещь x , результатом — вещь y . Получаем заголовок алгоритма.

алг КОРЕНЬ (вещ x, y);

арг x , рез y

При работе алгоритма потребуется еще одна величина y' для хранения предпоследнего приближения.

На первом шаге в качестве начального значения предпоследнего приближения можно взять любое положительное число, лишь бы модуль разности между $y_0 = 1$ и y' был бы больше 10^{-6} , например, $y' = 0,5$. Это позволяет написать следующие строки алгоритма:

нач вещь y'
 $y := 1$
 $y' := 0,5$.

В повторяемую часть алгоритма войдет формула для вычисления очередного приближения, которая в наших обозначениях примет вид

$$y = 0,5 \left(y' + \frac{x}{y'} \right)$$

Кроме того, надо будет позаботиться о том, чтобы перед пересчетом приближения по указанной формуле последнее приближение на предыдущем шаге стало бы предпоследним приближением на очередном шаге.

Условия пересчета $|y - y'| \geq 10^{-6}$ предворим служебным словом пока, а циклически повторяемую серию команд — словом цикл; после нее поставим служебное слово кц (конец цикла). В итоге получаем следующий алгоритм:

алг КОРЕНЬ (вещ x, y);

арг x ;

рез y

нач вещь y' ;

$y := 1$;

$y' := 0,5$;

пока mod $(y - y') \geq 10^{-6}$

цикл $y' := y$;

$$y := 0,5 \times \left(y' + \frac{x}{y'} \right)$$

кц

кон

Всякая команда повторения с подобной структурой выполняется подобным же образом. В условие подставляются вместо имен величин их текущие значения. Если условие при этих значениях соблюдено, выполняется записанная далее серия команд. После выполнения этой серии снова проверяется соблюдение условия для текущих значений своих величин и т. д. При первом же несоблюдении условия выполнение команды повторения завершается. Если условие было нарушено уже при первой же проверке, серия не выполняется ни разу.

ПОДСЧЕТ ЧИСЛА ШАРОВ В УРНЕ

Рассмотрим следующую задачу. Имеется урна, в которой находится некоторое количество белых и черных шаров. Требуется подсчитать число шаров в урне, а также в отдельности число белых и черных шаров. Подсчет организуем естественным образом: будем брать из урны шары по одному, пока она не опустеет. В зависимости от цвета

вынутого шара добавляем единицу к счетчику белых или счетчику черных шаров соответственно. После опустошения урны счетчики укажут число шаров каждого вида, а сумма их показаний — число тех и других шаров.

Заметим, что эта задача по своей формулировке отличается от предыдущих. Ранее мы имели дело только с числовыми величинами и арифметическими операциями. Однако еще на первом занятии мы подчеркивали, что значениями переменных величин могут быть не только числа и тексты, но вообще любые объекты или даже множества объектов. В этом проявляется универсальный характер понятия алгоритма.

Чтобы описать процедуру сортировки шаров на алгоритмическом языке, надо ввести необходимые величины и операции над ними. Аргументом алгоритма будет переменная величина УРНА типа шары, значением которой является некоторое множество шаров. Результатами алгоритма будут величины черный, белый и сумма типа цел. Потребуется также промежуточная величина ШАР типа шар, принимающая два значения — белый шар и черный шар. Исполнителю, кроме операции сложения, должны быть понятны следующие действия с шарами: проверка условия НЕПУСТО, соблюдение, если в урне что-то есть, операция ВЫНУТЬ, выдающая очередной шар из урны, и проверка условия БЕЛЫЙ, соблюдение, если шар белого цвета.

В указанных обозначениях алгоритм приобретает следующий вид:

```
алг СОРТИРОВКА ШАРОВ (шары УРНА, цел черный, белый, сумма)
  арг УРНА; рез черный, белый, сумма
  нач шар ШАР
  О→черный
  О→белый
  пока НЕПУСТО (УРНА)
    цикл ВЫНУТЬ (УРНА)→ШАР
    если БЕЛЫЙ (ШАР)
      то белый + 1 → белый
      иначе черный + 1 → черный
    все
  кц
  кон черный + белый → сумма
```

ВЫЗОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО АЛГОРИТМА

При постановке той или иной задачи или при поиске способа ее решения часто возникает необходимость в таких операциях или действиях, которые удобны для формулирования задачи или способа ее решения, но которые не могут быть непосредственно выполнены исполнителем. Например, если имеется простейший калькулятор, «знающий» только четыре арифметических действия, то на нем нельзя будет решить квадратное уравнение, поскольку отсутствует команда извлечения квадратного корня. В то же время совершенно очевидно, что алгоритм решения квадратного уравнения выглядит гораздо понятнее, когда извлечение корня трактуется как элементарная операция.

Алгоритмический язык позволяет в таких случаях находить алгоритм по частям. Сначала искомый алгоритм записывается так, как будто все команды понятны исполнителю. После того, как такой главный алгоритм составлен, анализируются его команды и для тех из них, которые не могут быть непосредственно выполнены исполнителем, составляются отдельно вспомогательные алгоритмы, выполняющие эти команды понятным исполнителю способом.

С другой стороны, имея составленную заранее библиотеку вспомогательных алгоритмов, мы как бы расширяем список команд, непосредственно воспринимаемых исполнителем. В обоих случаях нужно при выполнении главного алгоритма уметь обращаться к выполнению того или иного вспомогательного алгоритма, для которого имеется отдельная запись.

Для этого алгоритмический язык в дополнение к присваиванию имеет еще один вид простой команды — вызов вспомогательного алгоритма. Для того чтобы записать вызов вспомогательного алгоритма, нужно знать, как выглядит его заголовок. Пусть он имеет вид

```
алг F(x, y, z);
  арг x, y;
  рез z;
```

Этот алгоритм по заданным значениям аргументов x и y вычисляет значения результата z . Потребность в выполнении алгоритма F возникает, когда в главном алгоритме есть какие-то выражения A и B в качестве источников значений аргументов и есть какая-то величина T , значение которой должно быть вычислено по алгоритму F . Тогда команда применения алгоритма F к аргументам A и B с передачей результатов величине T выглядит как

$F(A, B, T)$

Эта команда вызова вспомогательного алгоритма выполняется следующим образом. Вычисляются значения выражений A и B для текущих значений входящих в них величин. Начинает выполняться алгоритм F для аргументов x и y , соответственно равных вычисленным значениям выражений A и B . После выполнения алгоритма величина T получает значение результата z алгоритма F . На этом выполнение команды вызова алгоритма F завершается.

В качестве примера приведем запись алгоритма для решения квадратного уравнения, где используется упоминавшийся выше вспомогательный алгоритм извлечения квадратного корня с заголовком

```
алг КОРЕНЬ (вещ x, y);
  арг x; рез y
```

Алгоритм решения квадратного уравнения теперь будет выглядеть так:

```
алг КОРНИ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ (цел. a, b, c, вещ. x1, x2, лит.С);
  арг a, b, c;
  рез С, x1, x2;
  нач вещ d;
  d := b2 - 4a · c;
  если d < 0
    то С := «НЕТ РЕШЕНИЯ»
    иначе С := «РЕШЕНИЕ»;
```

если $d = 0$

то $x1 := -\frac{b}{2a}$;

$x2 := x1$

иначе КОРЕНЬ (d, d);

$x1 := \frac{-b + d}{2a}$;

$x2 := \frac{-b - d}{2a}$

все

все

кон

В этом алгоритме вызов КОРЕНЬ (d, d) выполняется так же, как команда $d := \sqrt{d}$, если бы операция $\sqrt{\quad}$ была понятна исполнителю.

Использование вспомогательных алгоритмов позволяет при поиске решения задачи рассуждать следующим очень эффективным способом. Сначала выясняется, какие команды надо иметь исполнителю, чтобы алгоритм решения было бы просто написать. После того как такой алгоритм «первого яруса» написан, ищутся алгоритмы выполнения команд, которые еще не могут быть выполнены непосредственно. Как правило, выполнение таких команд — уже более простая задача, нежели исходная. Идеи для этих команд алгоритмы образуют «второй ярус» и т. д., пока не останутся лишь команды, непосредственно понимаемые исполнителем. Такой способ построения алгоритмов получил название метода последовательного уточнения.

Упражнения

1. Записать в виде команды ветвления присваивание максимума из величин a и b величине c .

2. Записать в виде команды ветвления превращение величины a в ее абсолютную величину.

3. Записать алгоритм ВЗЛЕТ (вещ H, h, T); арг H, h ; рез T , который методом приращения по t находит такое значение верхнего предела интеграла T , чтобы выполнялось равенство

$$\int_0^T v(t) dt = H$$

Интегрирование ведется методом прямоугольников с шагом h . Предполагается, что $v(t) = t^2$, а потому интеграл является монотонно возрастающей функцией своего верхнего предела.

4. Записать с использованием вспомогательного алгоритма алгоритм КОРЕНЬ (вещ a, b, e, x); арг a, b, e ; рез x , который находит на отрезке (a, b) с точностью до e корень монотонной функции, меняющей знак на этом отрезке. Корень отыскивается методом деления отрезка пополам и перехода на ту половину, на которой функция меняет знак. Предполагается, что функция вычисляется с помощью вспомогательного алгоритма ФУНКЦИЯ (вещ x, y); арг x ; рез y ; где x — аргумент функции, а y — результат ее вычисления для заданного аргумента.

Ответы см. в нынешнем (стр. 133—137 этого номера журнала) и следующем выпусках рубрики «Семинар по информатике». Ниже — ответы на упражнения из предыдущей статьи А. П. Ершова «Алгоритмический язык» (см. «Наука и жизнь», № 11, 1985 г.).

Сложение столбиком.

1. Записать первое слагаемое.

2. Подписать второе слагаемое под первым так, чтобы единицы оказались под единицами, дополнить спереди нулями слагаемое, имеющее меньшее число разрядов, так, чтобы слагаемые имели одинаковое количество цифр. Провести черту под вторым слагаемым.

3. Рассмотреть очередные соответствующие разряды обоих слагаемых, начиная с единиц.

4. Взять текущий разряд, сложить соответствующие цифры слагаемых и добавить единицу переноса, если она стоит над текущим разрядом 1-го слагаемого.

5. Записать младший разряд суммы цифр под чертой в позиции текущего разряда.

6. Если текущий разряд был последним и сумма цифр меньше десяти, завершить выполнение алгоритма (сумма — число под чертой).

7. Если текущий разряд был последним и сумма цифр равна десяти или больше, приписать старший разряд суммы слева к младшему и завершить выполнение алгоритма (сумма — число под чертой).

8. Если текущий разряд не последний и сумма цифр меньше десяти, взять следующий по старшинству разряд в качестве текущего и продолжить с пункта 4.

9. Если текущий разряд не последний и сумма цифр равна десяти или больше, надписать единицу переноса над следующим за очередным разрядом первого слагаемого, взять этот разряд в качестве текущего и продолжить с пункта 4.

Деление отрезка пополам

1. Сделать раствор циркуля равным длине отрезка.

2. С центром в одном конце отрезка провести окружность установленного радиуса.

3. С центром в другом конце отрезка провести окружность того же радиуса.

4. Соединить точки пересечения окружностей прямой.

5. Взять точку пересечения проведенной прямой с исходным отрезком в качестве искомой точки деления.

Ошибка в алгоритме поиска наибольшего общего делителя

Ошибка состоит в том, что не сказано, что делать, когда a и b равны друг другу. Кроме того, если из большего числа вычитается меньшее, то разность никогда не будет равна нулю.

Первый вариант исправления.

1. Из наименьшего числа вычесть наибольшее и заменить разностью уменьшаемое.

2. Если разность равна нулю, взять вычитаемое в качестве ответа.

3. Если разность не равна нулю, повторить с п. 1.

Второй вариант

1. Если числа равны, взять первое в качестве ответа.

2. Если числа не равны, вычесть меньшее число из большего, заменить разностью большее и повторить с п. 1.

Алгоритм вычисления определителя третьего порядка

В дополнение к результату d можно обойтись лишь одной промежуточной переменной c (запись построчная):

$c := a_{11}a_{12};$	$d := ca_{33};$	$c := a_{12}a_{23};$
$c := ca_{31};$	$d := d + c;$	$c := a_{21}a_{32};$
$c := ca_{13};$	$d := d + c;$	$c := a_{31}a_{22};$
$c := ca_{13};$	$d := d - c;$	$c := a_{21}a_{12};$
$c := ca_{33};$	$d := d - c;$	$c := a_{32}a_{23};$
$c := ca_{11};$	$d := d - c.$	

Расстановка скобок в формуле квадратного трехчлена

$y := ((ax + b)x + c).$

СИЛЬНОДЕЙСТВ

Начинаем печатать новый роман Артура Хейли, автора таких широкоизвестных в нашей стране произведений, как «Аэропорт», «Отель», «Колеса»...

Журнал «Наука и жизнь» не впервые обращается к творчеству этого писателя: в 1973 году (№№ 4—6) печатались фрагменты из романа Хейли «Окончательный диагноз», посвященного актуальным проблемам медицины; в 1974 году (№№ 1—6) — роман «Колеса», рассказывающий об автомобильной промышленности США.

Чем привлекает журнал творчество Артура Хейли! Прежде всего документальностью и профессиональной эрудированностью — точным и детальным освещением той производственной сферы и ее проблематики, которые составляют сюжетную и нравственную основу всех произведений Хейли.

В 1977 году Артур Хейли с семьей приезжал в Москву, был в редакции журнала «Наука и жизнь» и рассказывал о своем методе работы. Остановившись на какой-нибудь актуальной и перспективной, с его точки зрения, теме, он посвящает полгода изучению материала, который затем стремится изложить объективно и в максимально остросюжетной форме.

Однако романы Хейли не просто занимательное чтение. Логика фактов, скрупулезно собранных писателем, заставляет думать выводы, идущие подчас дальше его собственных замыслов. Во всех лучших произведениях Хейли эти факты свидетельствуют о глубокой антигуманности, на которой зиждется деловой мир современной Америки. Интересы монополий не только не совпадают с интересами отдельного человека, но и противоречат им. Это в полной мере относится и к новому роману Хейли, в котором речь идет о фармацевтической промышленности США.

Роман печатается с сокращениями.

Артур ХЕЙЛИ.

ЛИЧНОЕ ОБРАЩЕНИЕ АВТОРА ЭТОЙ КНИГИ К ЧИТАТЕЛЯМ

В 1979 году, когда вышел в свет роман «Перегрузка», я публично объявил о прекращении писательской деятельности. Мои силы иссякли. За плечами была полная, насыщенная жизнь. Я был и по-прежнему остаюсь благодарным миллионам читателей во всем мире, которые сделали мою жизнь богаче в самом широком смысле этого слова. В том числе и за то, что они обеспечили мне возможность отойти от дел.

В оставшиеся годы жизни я был намерен уделять больше времени моей любимой жене Шейле, путешествовать, ловить рыбу, прочитать новые книги, отдыхать, слушая музыку, и заниматься прочими делами, которые не может себе позволить постоянно работающий писатель.

В то время я не знал, что находился буквально на пороге смерти, что в моих сердечных артериях образовалось шесть тромбов. Таков был диагноз, поставленный моим другом и лечащим врачом, доктором Эдвардом Роббинсом из Сан-Франциско. Он

настаивал на немедленной операции. Она была осуществлена в Техасском институте сердечных заболеваний доктором Деитоном Кули и его помощниками, которым я безмерно благодарен.

И, как всегда в нашей долгой, счастливой супружеской жизни, в эти дни я ощущал поддержку Шейлы. Далеко не случайно имя героини этого романа, а ее зовут Селия, близко по звучанию к имени моей жены.

Итогом всех этих событий явилось мое возвращение в доброе здравие и приток свежих сил. Именно последнее обстоятельство побудило однажды Шейлу сказать мне: «По-моему, тебе следует написать еще одну книгу».

Я последовал ее совету. Так появилось «Сильнодействующее лекарство».

5 апреля 1984 г.
А. Х.

УЮЩЕЕ ЛЕКАРСТВО

ПРОЛОГ,
1985 год

В переднем салоне «Боинга-747», полчаса назад покинувшего лондонский аэропорт, в салоне для пассажиров первого класса, доктор Эндрю Джордан взял в ладони руку своей жены.

— Перестань волноваться,— успокоил он ее.— Ничего не случится.

— Что-то обязательно произойдет,— ответила ему жена.— Деннис Донахью наверняка позаботится об этом.

При упоминании имени сенатора от штата Новая Англия, столь падкого на дешевые сенсации, лицо Эндрю скривилось в гримасе.

— У меня как раз аппетит к обеду разыгрался,— запротестовал Эндрю.— Ты что, нарочно решила его испортить?

— Я говорю совершенно серьезно, Эндрю. Не забывай, что было несколько случаев со смертельным исходом, связанных с лекарствами.

— Ты в это время отсутствовала, находилась за тысячи миль.

— Тем не менее, если начнется уголовный процесс, я попаду в число обвиняемых. Могу даже угодить в тюрьму.

Эндрю постарался отогнать тревогу.

— Пока что этого не случилось, но если тебя посадят, я обещаю приходить каждый день и приносить пирог с ножовками, запеченными в начинку.

— Ох, Эндрю! — воскликнула жена, повернувшись к нему с улыбкой, полной любви и печали.

«До чего же здорово,— подумал Эндрю Джордан,— когда после двадцати восьми лет супружеской жизни твоя жена по-прежнему вызывает восхищение. Когда она красива, умна и сильна духом, как и в дни их юности. И дело тут вовсе не в какой-то его сентиментальности. Тысячи раз он был свидетелем проявления всех этих ее качеств, да разве только этих!»

— Как славно! — Женский голос, раздавшийся за спиной, прервал их мысли.

Эндрю обернулся. Молоденькая, яркая, жизнерадостная стюардесса наблюдала, как они сидят, взявшись за руки.

— И пожилым дано любить,— невозмутимо изрек Эндрю.

— Да неужели! — в тон ему воскликнула стюардесса.— А я и не догадывалась. Подлить вам шампанского?

— Да, пожалуйста.

Краем глаза Эндрю заметил, что девушка изучает его, и в который раз не без удовлетворения отметил про себя, что до сих пор может быть привлекательным, даже для столь юного создания. Как там написали про него на прошлой неделе в одной

лондонской газете? «Седовласый, элегантный, прославленный врач, муж такой-то»... И так далее, и так далее...

Шампанское было разлито, и Эндрю откинулся в кресле. Он получал удовольствие от дополнительных услуг, сопутствующих путешествию в первом классе, даже если, как сегодня, они были незначительными. Конечно, все эти прелести жизни были им доступны благодаря деньгам жены. И хотя у него, преуспевающего терапевта, средств хватало бы на более чем сносную жизнь, Эндрю все же сомневался, смог ли бы он раскошелиться на билет в первом классе от Лондона до Нью-Йорка, не говоря уже о собственном самолете, на котором его жена, а иногда и он сам могли путешествовать по Северной Америке. Точнее — путешествовали, поправил сам себя Эндрю. Что ждет их впереди — неизвестно. Впрочем, деньги никогда не играли главной роли в их жизни. Между ними ни разу не было ни малейшей размолвки из-за денег.

С самого начала жена настояла, чтобы все их банковские счета были общими, хотя вклад Эндрю не составлял и половины.

Мысли Эндрю перескакивали с одного предмета на другой. Они продолжали держаться за руки, а тем временем «Боинг-747», мерно гудя моторами, нес их на запад над Атлантическим океаном, простиравшимся далеко внизу.

— Эндрю,— сказала жена,— с тобой так спокойно. Ты всегда рядом. И всегда такой сильный.

— Вот уж забавно,— ответил он.— Сильной-то я как раз считаю тебя.

— Сила бывает разной. Мне нужна та, что есть в тебе.

В салоне началась обычная суета, предшествующая обеду. Раскладывались и накрывались белоснежными салфетками откидные столики. На них появились столовые приборы.

После непродолжительного молчания его жена сказала:

— Как бы там ни было, я буду сражаться.

— А разве ты когда-нибудь поступала иначе?

Она задумалась, как всегда сосредоточенно.

— В ближайшие дни я найду себе адвоката. Это должен быть юрист с солидной репутацией, но без склонности к позерству. Излишнее красноречие в этом деле только навредит.

Он слегка пожал ей руку.

— Узнаю мою девочку.

Она улыбнулась в ответ.

— Ты будешь рядом со мной на суде?

— Каждый день. Пациентам придется подождать, пока процесс не закончится.

— Этого ты, конечно, никогда не допустишь, но мне бы очень хотелось, чтобы ты был рядом.

Существуют ведь и другие врачи. Всегда можно договориться.

— Возможно,— сказала его жена,— вполне возможно, что с помощью хорошего юриста нам удастся совершить чудо.

Эндрю поддел ножом порцию икры, только что поставленную перед ним. Пусть тя-

желы невзгоды, свалившиеся на их головы, икра это икра!

— Наверняка удастся,— сказал он, намазывая икру на поджаренный ломтик хлеба.— Ведь вся наша жизнь началась с чуда. А сколько их еще потом было! И все благодаря тебе. Так почему бы не сотворить еще одно? На этот раз для себя.

— Это было бы поистине волшебством!..

— Наверняка будет,— успокоил он ее.

Эндрю закрыл глаза. От шампанского и ощущения высоты его потянуло в дремоту. И, засыпая, он вспомнил их первое чудо.

Как давно это было!

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ.

1957—1963

— Джон, ваша жена умирает,— еле слышно произнес доктор Джордан.— Остались считанные часы.— Глядя на бледное, искаженное отчаянием лицо тщедушного молодого человека в рабочей спецовке, стоявшего перед ним, он добавил:— Мне бы так хотелось сообщить вам нечто другое. Но, вероятно, лучше смотреть правде в глаза.

Происходило это в больнице Сент-Беде, в Морристауне, штат Нью-Джерси. Наступившее молчание едва нарушали звуки, проникавшие с улицы, звуки вечера, опускавшегося на маленький городок.

В полумраке больничной палаты Эндрю заметил, как конвульсивно передернулся кадык на горле мужа его пациентки, прежде чем тот сумел что-нибудь выговорить.

— Я просто не могу в это поверить. Ведь мы только начинаем жить. Все только начинается. Знаете, у нас ведь ребенок родился.

— Знаю.

— Как это все...

— Несправедливо?

Молодой человек кивнул головой. Хороший, порядочный парень этот Джон Роуз. Сразу видно, что работяга. Всего двадцать пять лет, лишь на четыре года меньше, чем самому Джордану. Эндрю так хотелось найти слова утешения, хоть как-то смягчить удар. И хотя ему достаточно часто приходилось встречаться со смертью и он был обучен распознавать признаки ее приближения, он по-прежнему терялся, когда приходилось сообщать страшную вест близким или друзьям умирающего. Да и как, собственно, следует вести себя врачу? Без лишних обиняков выкладывать жестокую правду, или, может быть, существуют другие, более гуманные способы? Этому не учат ни в медицинском колледже, ни потом — на практической работе.

— Вирусные заболевания вообще вещь несправедливая,— сказал Эндрю,— хотя, как правило, они не ведут себя так, как в случае с Мери. Обычно они поддаются лечению.

— Но неужели нет никаких средств? Никакого лекарства?..

Эндрю отрицательно покачал головой. Какой смысл углубляться в детали, да и разве легче станет от такого ответа: пока еще нет. До сих пор нет препарата, спо-

собного вывести больного из тяжелого коматозного состояния, вызванного острым инфекционным гепатитом. Да и что изменится, если он перескажет свой утренний разговор со старшим коллегой, доктором Ноа Таунсендом, главным врачом клиники.

Час тому назад Таунсенд сказал ему:

— Сделано все, что было в ваших силах. Я бы проводил лечение точно так же.

Именно тогда Эндрю послал записку на фабрику в расположенном неподалеку городке Бунтон, где работал Джон Роуз.

Будь оно все проклято!

Тем временем на улице стемнело. Дождь лил вовсю, и временами доносились раскаты грома. Паршивая ночь. Последняя в жизни этой молодой матери и жены, которая всего неделю назад была полна здоровья и жизненных сил.

Все это было в пятницу. А в прошлый понедельник Мери Роуз, женщина хрупкая и миловидная, несмотря на явные признаки болезни, появилась в кабинете Эндрю. Она жаловалась на общую слабость, недомогание, на полное отсутствие аппетита. Температура у нее в тот день была 100,5 (по Фаренгейту. — Прим. ред.).

Эндрю проверил белки глаз Мери Роуз. Они были желтыми. Желтые пятна проступали и на теле. Он прощупал печень, которая была увеличена и явно воспалена. Из краткого опроса Эндрю узнал, что в прошлом месяце Мери вместе с мужем провела короткий отпуск в Мексике. Да, они останавливались в уединенном дешевом отеле. Питались там же и пили местную воду.

— Я вас немедленно кладу в стационар,— сказал Эндрю.— Надо взять анализ крови, но я и так абсолютно уверен, что у вас инфекционный гепатит.

Лечение консервативное — внутривенные вливания. Полное выздоровление у девяноста пяти процентов больных,— добавил Эндрю,— наступает через три-четыре месяца.— Что касается Мери, она сможет выписаться из больницы и отправиться домой буквально через несколько дней.

— А какова участь остальных пяти процентов? — спросила Мери с болезненной улыбкой.

— Да бросьте вы! — рассмеявшись, ответил ей Эндрю.— Эта статистика не для вас.

Вот тут-то он и ошибся.

Состояние Мери Роуз не только не улучшилось, но, напротив, резко ухудшилось. Уровень билирубина в крови становился все выше, что указывало на стремительное развитие болезни. Впрочем, это было и так очевидно по темно-желтому оттенку ее кожи. К среде положение стало совсем тревожным. Анализы показывали опасный уровень содержания аммиака в крови. Быстро разрушающаяся печень не могла справляться с ним.

Весь четверг Эндрю испытывал нарастающее чувство горечи из-за собственного бессилия. В перерывах между приемами больных у себя в кабинете он продолжал ломать себе голову над этой проблемой, но так ничего и не придумал. Выздоровлению Мери, понимал Эндрю, препятствовал все нарастающий уровень аммиака в крови. Как же избавиться от него? Он знал, что эффективного способа для этого не существует.

В конце концов — и, как он теперь понимал, совершенно несправедливо — он вылил свое раздражение на девушку — агента по рекламе лекарств этой чертовой фармацевтической компании. Она появилась у него в кабинете в конце рабочего дня. Представилась «коммивояжером». Или, может быть, правильнее сказать «коммивояжеркой»? А впрочем, какая разница? Он не запомнил ни имени ее, ни наружности, разве что она была в очках и еще совсем юная, почти ребенок. Наверняка ни черта в своем деле не соображает!

Девушка представляла фармацевтическую компанию «Фелдинг-Рот». Уже потом Эндрю не мог понять, почему он вообще согласился принять ее, когда секретарша сообщила ему, что его ждут в приемной. Почему он разрешил впустить ее в кабинет. Видимо, рассчитывал, что удастся узнать что-нибудь новое. Однако, когда она начала рассказывать о новом антибиотике, только что выпущенном ее компанией в продажу, Эндрю углубился в свои мысли, из которых его вырвали слова девушки: «Доктор, вы совсем меня не слушаете».

Вот тут-то он и взорвался.

— А вы не подозреваете, что есть более серьезные вещи, о которых приходится думать? А вы тут сидите и отнимаете у меня попусту время.

Это была явная грубость, вовсе ему не свойственная. Но к его глубокой подавленности, вызванной состоянием Мери Роуз, присовокупилась давняя неприязнь ко всем этим фармацевтическим компаниям с их откровенным торгашеством. Спору нет, действительно существуют хорошие лекарства, производимые крупными фирмами, но их настырные методы (в том числе подарки врачам) всегда казались Эндрю непристойными. Впервые он с этим столкнулся еще в медицинском колледже. Там шла настоящая охота за студентами. Стоило представителям фармацевтических компаний узнать, что кто-то собирается стать провизором, как его тут же начинали всячески обхаживать. Агенты компаний щедро раз-

даривали подарки, в том числе стетоскопы и лекарственные наборы, и кое-кто из студентов с радостью их принимал. Эндрю к их числу не принадлежал. И хотя у него было трудно с деньгами, он предпочитал оставаться независимым и обходиться собственными средствами.

— Доктор, а из-за чего, собственно, вы так взрываетесь? Какая проблема на вас навалилась? — отреагировала на его вспышку представительница «Фелдинг-Рот».

И тогда он выложил ей все. Рассказал о Мери Роуз, о критическом положении в результате интоксикации аммиаком и в довершение язвительно добавил свое пожелание, чтобы компании, подобные «Фелдинг-Рот», взялись за разработку препарата, способного справиться с этим явлением, а не совались с якобы «новыми» антибиотиками, в действительности ничем не лучше тех, что уже заполняют рынок...

Тут ему стало стыдно за свою вспышку, и он хотел было извиниться, но не успел. Собрав свои образцы и бумаги, девушка уже была в дверях.

— Всего хорошего, доктор, — бросила она на пороге.

Все это было вчера. А сегодня Эндрю так и не приблизился к разгадке стоящей перед ним задачи: как спасти жизнь Мери Роуз.

Утром позвонила главная сестра по этажу, миссис Ладлоу:

— Доктор Джордан, меня беспокоит ваша больная Роуз. Она на грани коматозного состояния. Рефлексы отсутствуют.

Эндрю помчался в больницу. Рядом с Мери Роуз, впавшей в глубокое беспамятство, находился дежурный врач. Эндрю понимал, что никаких радикальных мер предпринять невозможно. Продолжать внутривенное введение — вот и все, что им оставалось делать. Да разве еще надеяться на лучшее.

Теперь, когда день приближался к концу, стало ясно, что надеяться не на что. Состояние Мери Роуз не оставляло никаких шансов.

— Доктор, но хотя бы в сознание она придет? — сквозь слезы спросил Джон Роуз. — Узнает она меня?

— Извините, Джон. Боюсь, что это маловероятно, — ответил ему Эндрю.

— Все равно. Я останусь с ней.

— Конечно, конечно. Сестры будут поблизости, и я дам указания дежурному врачу.

— Спасибо, доктор.

Эндрю ушел, но его не покидала мысль: а за что, собственно, спасибо? Ему ужасно захотелось выпить хоть глоток кофе, и он направился туда, где его можно было раздобыть.

Ординаторская представляла собой крошечный закуток. Обстановку составляли несколько стульев, журнальный столик, телевизор, рабочий стол и шкафчики дежурных врачей. Но здесь можно было уединиться и в любое время суток работала кофеварка. Когда Эндрю вошел в комнату, она была пуста.

Он налил себе кофе и опустился в старое, продавленное кресло. Собственно, мог и не

оставаться в больнице. Но не манила и его холостяцкая квартира.

Кофе обжигал рот. Отставив чашку, чтобы дать ему немного остыть, Эндрю обратил внимание на газету «Ньюарк стар-леджер». Крупными буквами на первой странице было набрано странное слово «СПУТНИК». Речь шла об околоземном спутнике, хотя пойдика пойми, что это такое, который русские недавно запустили в открытый космос. Все это преподносилось как «заря нового космического века». В статье говорилось, что президент Эйзенхауэр, вероятно, распорядится ускорить космическую программу, а ученые США «шокированы и унижены» превосходством русских в технике. Хотелось бы надеяться, подумал Эндрю, что этот шок подтолкнет и прогресс в медицине. Невзирая на значительные достижения за двенадцать лет после второй мировой войны, в ряде областей медицина оставалась удручающе отсталой. По-прежнему существовало великое множество нерешенных вопросов, на которые так и не было найдено ответов.

— Прошу прощения, доктор, — раздался женский голос. Эндрю обернулся,

— Доктор Джордан, я сначала зашла к вам в кабинет. Но вас там не оказалось, и я решила пройти по другим помещениям.

О проклятье! Все та же агентша из «Фелдинг-Рот», которая приходила к нему накануне. С плаща ее стекала вода, каштановые волосы тоже вымокли, очки запотели. Ну и нахальство же — взять и впереться сюда!

— Вам, видимо, неизвестно, — сказал Эндрю, — что посторонним здесь не место. И, кроме того, я вообще не...

— Не принимаете коммивояжеров в больнице, — подхватила девушка. — Да, мне это известно. И, однако, я решила, что на сей раз дело слишком серьезно.

В считанные секунды она поставила на пол свой чемоданчик, сняла и протерла очки и начала стаскивать плащ.

— Ужасная погода. Я промокла до нитки, пока бежала от стоянки.

— Серьезно? Что вы имеете в виду?

Девушка-коммивояжер — на вид ей было года двадцать четыре — бросила плащ на стул.

— Я имею в виду аммиак, доктор, — медленно и отчетливо проговорила она. — Вчера вы мне рассказали о больной гепатитом, умирающей от отравления аммиаком. И еще вы высказали пожелание...

— Мне не надо напоминать, что я вам сказал.

Спокойным взглядом серо-зеленых глаз девушка-агент посмотрела на Эндрю. И он почувствовал сильный характер. Хорошенькой ее не назовешь, подумал про себя Эндрю, но лицо с высокими скулами было милостивым. А если высушить и причесать волосы, то будет вполне недурна собой. И фигура без плаща совсем неплохая.

— В этом я не сомневаюсь, доктор. И вообще я уверена, что ваша память лучше ваших манер.

Эндрю попытался было ответить, но она прервала его нетерпеливым жестом.

— Вчера я не сказала вам, вернее, не мог-

ла сказать, что моя компания — «Фелдинг-Рот» — уже четыре года занимается разработкой препарата, понижающего уровень аммиака, поднявшийся в результате инфекционного поражения кишечника. Это лекарство может оказаться полезным в критической ситуации, как в случае с вашей больной. Мне было известно об этих разработках, но я не знала, как далеко удалось продвинуться нашим фармакологам.

— Приятно слышать, что хоть кто-то этим занимается, — ответил Эндрю. — Но я по-прежнему не понимаю...

— Все поймете, если выслушаете меня до конца. — Девушка откинула назад пряди мокрых волос, упавших на лицо. — Лекарство, которое удалось создать — оно называется лотромицин, — было с успехом испытано на животных. В настоящее время оно готово для испытания на человеческом организме. Мне удалось достать несколько упаковок лотромицина. Я захватила их с собой.

— Если я правильно вас понял, мисс...

Эндрю не мог вспомнить имя девушки и в первый раз почувствовал себя неловко.

— А я и не рассчитывала, что вы запомните, как меня зовут, — нетерпеливо сказала девушка и добавила: — Селия Дегрей.

— И вы, мисс Дегрей, предлагаете, чтобы я дал своей больной неиспытанное, экспериментальное лекарство, апробированное лишь на животных?

— Но ведь у каждого лекарства должен быть свой первый пациент.

— Вы уж извините, — ответил Эндрю, — но я предпочитаю воздерживаться от подобных пионерских опытов.

Девушка скептически прищурилась. Голос ее стал тверже:

— Даже если ваш пациент умирает и все прочие средства исчерпаны? Кстати, как состояние вашей больной, доктор? Той самой, о которой вы мне рассказывали.

— Хуже, чем вчера, — ответил Эндрю и, чуть помедлив, добавил: — Она в коматозном состоянии.

— Так, значит, она умирает?

— Послушайте, мисс Дегрей, — сказал Эндрю, — я вижу, что намерения у вас самые добрые, и приношу извинения за то, что так вас встретил. Но, увы, время упущено. Слишком поздно, чтобы начинать лечение с помощью экспериментального лекарства, даже при всем моем желании. А, кстати, вы хоть немного представляете себе все те процедуры, протоколы и прочие формальности, которые нам в этом случае предстоит пройти?

— Да, — ответила девушка. Взгляд ее сверкающих глаз словно пронизывал Эндрю, и он внезапно почувствовал, что эта решительная, пылкая девочка-женщина начинает ему нравиться. А она тем временем продолжала: — Да, я отлично знаю, какие именно процедуры и формальности необходимо пройти. Если по правде, то со вчерашнего дня, когда я ушла от вас, я фактически ничем другим и не занималась, кроме как этими вопросами. Вот так-то! И еще выламывала руки нашему директору по научным исследованиям, чтобы выбить из не-



го необходимое количество лотромицина. Ведь лекарство пока существует в ничтожном количестве. Но я-таки его достала — всего три часа назад в наших лабораториях в Кэмпдене. И вот гнала сюда по этой непогоде через весь штат без остановки.

— Я вам так благодарен, — только и успел проговорить Эндрю, но девушка нетерпеливо тряхнула головой.

— Доктор Джордан, это еще не все. Необходимые формальности выполнены полностью. Для использования лекарства вам нужно лишь получить разрешение у руководства клиники и согласие родственников больной. Вот и все, что от вас требуется.

Эндрю уставился на девушку во все глаза.

— Черт бы меня побрал! — только и мог вымолвить он.

— Мы попусту теряем время, — сказала Селли Дегрей. Она раскрыла свой чемоданчик и начала доставать документы. — Начните, пожалуйста, с этого. Здесь описание свойств препарата, подготовленное для вас научно-исследовательским отделом компании «Фелдинг-Рот». А это письмо от нашего медицинского директора. В нем инструкции относительно способов применения.

Эндрю взял оба документа. Число бумаг ими явно не ограничивалось. Он начал читать, и окружающий мир перестал для него существовать.

Так пролетели почти два часа.

— А что, собственно, мы теряем? Ведь

ваша больная, Эндрю, на краю смерти. — Голос в телефонной трубке принадлежал Ноа Таунсенду.

Эндрю удалось разыскать главврача в гостях, на званом обеде. Он рассказал ему о предложении воспользоваться экспериментальным лекарством — лотромицином.

— Говорите, муж уже дал согласие? — последовал очередной вопрос Таунсенда.

— Да, в письменной форме. Я поймал заведующего клиникой дома. Он вернулся в больницу и дал указание отпечатать соответствующую форму. В данный момент она уже готова и заверена.

Перед тем, как этот документ был подписан, Эндрю переговорил с Джоном Роуэ. Разговор состоялся в коридоре, у дверей палаты, где лежала Мери. Джон согласился, не задумываясь, и Эндрю пришлось предупредить его, что не следует так уж рассчитывать на успех. Подпись на документе была неразборчива — у Джона дрожала рука. Но подпись стояла, где положено, и теперь все юридические формальности были соблюдены.

— Заведующий клиникой удовлетворен тем, как оформлены все остальные документы, присланные «Фелдинг-Рот», — сообщил Эндрю доктору Таунсенду. — Все намного проще, поскольку лекарство не пересекло границу штата.

— Только не забудьте занести все это в карточку больной.

— Я уже все сделал.

— Значит, вам осталось получить лишь мое согласие?

— Да. И тогда мы можем начинать.

— Начинайте,— сказал доктор Таунсенд.— Хотя, Эндрю, особых надежд я не испытываю. Думаю, что с вашей больной все зашло слишком далеко, но, как говорится, попытка не пытка. А теперь, вы уж извините, меня ждет роскошное жаркое из фазана.

Эндрю опустил трубку телефона, стоявшего на столике дежурной медсестры.

— Все готово? — спросил он. Пожилая медсестра, старшая по ночной смене, уже положила на поднос все необходимое для инъекции. Открыв холодильник, она достала прозрачную стеклянную баночку с препаратом, которую привезла девушка-коммивояжер из компании «Фелдинг-Рот».

— Да, все готово.

— В таком случае приступим.

Когда они вошли в палату, у постели Мери Роуз находился все тот же дежурный врач, что и утром,— доктор Овертон. Сзади притулился Джон Роуз.

Дежурный — это был врач по наружным заболеваниям, парень мощного телосложения, уроженец Техаса — в ответ на краткие объяснения Эндрю по поводу лотромицина, пробурчал:

— На чудо, значит, надеетесь?

— Нет,— коротко отрезал Эндрю и, повернувшись к мужу больной, сказал:

— Джон, я еще раз хочу вам сказать, что никаких, подчеркиваю, никаких гарантий быть не может. Просто при создавшемся положении...

— Я понимаю,— с трудом выдавил Джон. Горло его стиснуло волнение.

Сестра подготовила Мери Роуз к уколу. Больная так и не приходила в сознание.

— Инъекции,— объяснил дежурному врачу Эндрю,— должны вводиться внутримышечно, в ягодичу.

— В инструкции компании сказано, что дозу следует повторять каждые четыре часа. Я оставил письменное распоряжение, но мне бы хотелось...

— Я остаюсь здесь, шеф. Все будет о'кей — интервал четыре часа,— ответил дежурный и добавил, понизив голос:

— Слушайте, а может, поспорим? Готов биться об заклад, что...

Взгляд Эндрю заставил его запнуться. За время годичной практики техасец зарекомендовал себя отличным специалистом, но начисто лишенным чувства сострадания.

Закончив укол, сестра проверила пульс и измерила давление больной.

— Доктор, реакции не наблюдается,— сообщила она.— Жизненные функции без изменений.

Эндрю кивнул. В какое-то мгновение он почувствовал облегчение. На быстрый эффект он и не рассчитывал, а вот с негативной реакцией приходилось считаться, тем более, что лекарство совсем неапробированное. И все же он по-прежнему сомневался, что Мери протянет до утра.

— Позвоните мне домой, если ей станет хуже,— распорядился он дежурному и,

прежде чем выйти из палаты, тихо сказал.

— Спокойной ночи, Джон.

Лишь вернувшись домой, Эндрю вспомнил, что так и не поговорил с девушкой из «Фелдинг-Рот» после того, как оставил ее в ординаторской. На этот раз он вспомнил ее фамилию — Дегрей. А зовут? Сэнди? Нет, Селия. Он собрался было позвонить, но потом решил, что она, наверное, и так уже все знает.

— Поговорю с ней завтра,— решил Эндрю.

По утрам в субботу Эндрю, как правило, принимал больных в своем кабинете. Затем, примерно в полдень, шел в больницу. Но сегодня он изменил устоявшийся распорядок и был в госпитале уже в девять часов утра.

Ураган и ливень, бушевавший всю ночь, сменились ясным, свежим утром. Было холодно, но солнечно.

Эндрю поднимался по ступенькам больницы, как вдруг дверь главного входа резко распахнулась и навстречу ему вылетел дежурный врач Овертон. Техасец казался возбужденным. Волосы его были всклокочены, словно, позабыв обо всем, он только что вскочил с кровати. Задышавшись, он схватил Эндрю за рукав.

— Пробовал дозвониться. Но вы уже ушли. Ваша секретарша сказала, что вы уже в пути. Просто не мог не перехватить вас первым.

— Что происходит? — Эндрю высвободил руку.

— Не обращайтесь внимания,— глотнув воздуха, ответил дежурный.— Скорее идите за мной.

Эндрю поспешил за Овертоном, мчавшимся по коридору по направлению к лифту. Пока они поднимались на четвертый этаж, техасец словно воды в рот набрал и упорно избегал взгляда Эндрю. Как только лифт остановился, он пулей выскочил из двери. Эндрю устремился следом.

Остановились они лишь у двери в палату, где прошлой ночью Эндрю оставил умирающую Мери, ее мужа, сестру и самого Овертона.

— Ну, входите! — Терпение Овертона истекло.— Да скорее же!

Эндрю вошел в палату. И замер на месте. Глаза его широко раскрылись.

— Зря вы со мной не поспорили, доктор Джордан,— раздался из-за плеча голос дежурного врача.— Ни за что бы не поверил, не будь я сам тому свидетель.

— Мне и самому трудно в это поверить,— тихо ответил Эндрю.

С кровати, слегка приподнявшись, ему улыбалась Мери Роуз. Она была в полном сознании и даже надела синюю кружевную ночную рубашку. И хотя улыбка была слабой, да и чувствовала себя Мери явно неважно, это было таким контрастом по сравнению с ее критическим состоянием

ночью, что казалось настоящим чудом. В руках у Мери была пластмассовая чашка: она пила воду. Желтоватый оттенок кожи, еще такой темный вчера, сегодня был значительно светлее. Как только Эндрю вошел в палату, муж Мери вскочил на ноги. Руки его протянулись к Эндрю, на лице сияла широкая улыбка.

— Как я вам благодарен, доктор! Огромное спасибо! — И когда Эндрю пожимал ему руку, кадык на горле у Джона Роуэ, как и раньше, запрыгал вверх-вниз.

— Благослови вас бог, доктор, — тихо, с молитвенной страстью добавила со своей койки Мери.

Теперь наступила очередь дежурного врача-практиканта.

Овертон тискал руку Эндрю, приговаривая: — Поздравляю, поздравляю! — И при этом, что было вовсе не типично для него, добавил «сэр».

Эндрю был искренне поражен, увидев, как на глаза грубоватого техасца навернулись слезы.

Тут в палату влетела миссис Ладлоу — старшая по этажу медсестра. Обычно сдержанно-деловитая, сейчас она словно излучала сияние.

— Вся больница уже знает, доктор Джордан, Все только о вас и говорят.

— Да постойте же, — сказал Эндрю. — Все дело в этом новом лекарстве, лотромицине. Мне его привезли. И я тут...

— Для всех нас, — ответила медсестра, — вы герой. Будь я на вашем месте, отказываться бы не стала.

— Я велел провести анализ крови, — сообщил Эндрю практикант. — Результат показал, что уровень аммиака почти нормализовался. И билирубин не поднимается, так что дальнейшее лечение проблем не составит. — Просто невероятно! — добавил Овертон, на этот раз про себя.

— Я рад за вас, Мери, — сказал Эндрю, и тут его осенило: — Кто-нибудь видел эту девушку — агента из «Фелдинг-Рот»? Мисс Дегрей?

— Она была здесь чуть раньше, — ответила медсестра Ладлоу. — Может быть, пошла в перевязочную.

— Извините, — сказал Эндрю и вышел в коридор.

Селия Дегрей стояла и ждала его там. Она успела переодеться после вчерашней ночи. На лице девушки играла мягкая улыбка.

Пока они рассматривали друг друга, Эндрю почувствовал возникшую между ними неловкость.

— Вам куда больше к лицу сухие волосы, — сказал Эндрю.

— Да и вы не такой злой и колючий, как вчера.

Наступила пауза.

— Вы уже слышали? — наконец прервал молчание Эндрю.

— Да.

— Они все, — Эндрю кивнул в сторону палаты Мери, — благодарили меня. Но благодарить-то мы должны вас.

— Лечащий врач — вы, — с улыбкой ответила девушка.

И тут словно стена между ними рухнула: они и смеялись и плакали одновременно. А в следующую секунду, к его великому удивлению, Эндрю заключил ее в объятия и расцеловал...

Месяц спустя, в присутствии нескольких близких друзей и родственников, доктор Эндрю Джордан и Селия Дегрей поженились. Свадьба была скромной.

На борту самолета «Пан-Америкен», следовавшего рейсом 206 в Нью-Йорк, были свежие номера газеты «Нью-Йорк таймс».

— Вроде бы, пока мы были в свадебном путешествии, ничего особенного в мире не произошло, — заметила Селия, перелистывая страницы газеты.

Эндрю тоже взял газету, но вскоре отложил ее.

Им предстояло лететь четыре часа. Вскоре, после того как их самолет — винтовая машина ДС-76 — взлетел, им подали обед. Покончив с едой, Эндрю напомнил жене:

— Ты говорила, что хотела меня о чем-то спросить. Кажется, это касалось торговых агентов фармацевтических компаний.

— Да, хотела. — Селия Джордан поудобнее расположилась в кресле и взяла Эндрю за руку. — Но для начала давай вернемся к разговору, состоявшемуся между нами в тот день, когда твоя больная поправилась благодаря лотромицину. Ты мне тогда сказал, что готов изменить свое отношение к фармацевтическим компаниям в лучшую сторону, а я еще заметила, что не следует особенно с этим торопиться. Что в нашем деле есть много такого, что я надеюсь изменить. Помнишь?

— Разве такое забудешь? — со смехом ответил Эндрю. — Мельчайшие подробности того дня навсегда запечатлелись в моей памяти.

— Отлично! А теперь позволь мне кое-что дополнить.

Бросив взгляд на жену, Эндрю в который уже раз залюбовался ею — сколько интеллекта и энергии сосредоточено в этом хрупком, изящном существе! И еще он подумал: в предстоящей жизни ему придется постоянно тренировать память и быть в курсе всех событий, чтобы хоть как-то быть на ее уровне. Сосредоточившись, он стал слушать Селию.

В 1957 году, начала свой рассказ Селия, фармацевтическая промышленность по-прежнему находилась на крайне низком уровне, почти в таком же состоянии, как в дни своего зарождения.

— А все началось, причем действительно не так давно, с продажи змеиного яда на сельских ярмарках, с чудодейственных снадобий плодородия и таблеток «против всех болезней» — от мигрени и до рака. Торговцы, предлагавшие весь этот товар, не вникали в суть того, что они продавали и рекламировали. У них была одна цель — прибыль. И ради нее они готовы были обещать вам что угодно.

Зачастую, продолжала рассказывать Селия, подобные патентованные снадобья и народные средства изготавливались и продавались членами одной семьи. Выходцами из таких семей были и владельцы первых аптек. Шли годы, а их потомки продолжали семейную традицию. Они создавали фирмы по выпуску лекарств, которые со временем превращались в крупные, солидные компании, использовавшие достижения науки. И, конечно же, грубые приемы торговли ранних дней уступили место более респектабельным методам. Но порой все-таки недостаточно респектабельным. И одной из причин этого было то, что семейный контроль сохранялся и вместе с ним сохранялась и вошедшая в плоть и кровь традиция рыночной торговли и зазывал с их змеиным ядом.

— Но ведь теперь-то,— заметил Эндрю,— семьи, которые контролируют крупные фармацевтические компании, можно пересчитать по пальцам.

— Их немного, но члены некоторых таких семей-основателей контролируют крупные пакеты акций. А вот что действительно сохранилось, хотя компаниями и управляют платные менеджеры,— это устаревшие методы торговли, никак не отвечающие этическим требованиям сегодняшнего дня. И проявляются они в основном в поведении отдельных коммивояжеров, рекламных агентов.

Как ты знаешь,— продолжала свой рассказ Селия,— некоторые такие агенты готовы на все, вплоть до откровенного вранья, лишь бы уговорить врачей выписывать лекарства, которые они для своей фирмы рекламируют. И хотя фармацевтические компании официально отрекаются от подобной практики, их руководству известно, что она продолжается.

— Действительно,— подхватил Эндрю,— ведь существует еще проблема рекламы, которой фармацевтические компании сопровождают выпуск своей продукции. Она буквально потоком низвергается на головы врачей, но при этом в ней не содержится того, что им знать необходимо: точных сведений о побочных эффектах лекарств, включая опасные последствия. Все дело в том, что, когда ты по горло занят, когда тебя ждут больные и голова полна тысячью разных проблем, трудно поверить, что какой-то коммивояжер, а может быть, и сама компания преднамеренно вводят тебя в заблуждение.

— И тем не менее это случается,— сказала Селия.— А потом об этом помалкивают, словно ничего не произошло. Уж я-то знаю, поскольку сама пыталась поднять этот вопрос у нас в «Фелдинг-Рот».

— Так в чем же заключается твой план?

— Прежде всего — составить статистическую сводку. Такую, чтобы никто не мог спорить против фактов. А потом, в нужное время, я ее пушу в ход.

Селия продолжала развивать свою мысль:

— Эндрю, я больше не приду к тебе с рекламой новых лекарств: придет какой-нибудь другой агент, которому будет поручено уговаривать тебя и доктора Таун-

сенда. Такова политика компании «Фелдинг-Рот». Но каждый раз, когда к тебе заявится агент по рекламе, будь то мужчина или женщина — из нашей компании или какой-нибудь другой — и ты почувствуешь, что тебя вводят в заблуждение, не дают сведений о побочных эффектах или других необходимых данных, я прошу тебя — составь соответствующую записку для меня. Среди моих клиентов есть врачи, оказывающие мне такую услугу в Небраске да и в самом Нью-Джерси. Эти люди верят мне, и моя папка день ото дня становится толще.

— Ты начинаешь серьезную игру.— Эндрю тихонько присвистнул.— И притом весьма рискованную.

— Кто-то должен рисковать, если это идет на пользу дела. И, кроме того, я не боюсь.

— В этом я не сомневаюсь,— сказал Эндрю.— Думаю, ты и дальше будешь так поступать.

— Вот что я тебе скажу, Эндрю. Если крупные компании сами не наведут порядок в собственном доме, и причем в ближайшее время, думаю, что это за них сделает правительство. Из конгресса уже доносится ропот, и если в отрасли доведут дело до слушаний в конгрессе, в результате чего будет принято новое законодательство жесткого, ограничительного порядка, они сами пожалеют, что не предприняли первыми соответствующие меры.

Эндрю сидел молча. Он пытался осмыслить то, что только что услышал. В его голове роились и другие мысли. После продолжительной паузы он сказал:

— Селия, я тебя не спрашивал об этом раньше, но, видимо, настал подходящий момент, чтобы выяснить кое-что касающееся непосредственно тебя.

Выражение глаз Селии стало серьезным. Тщательно подбирая слова, Эндрю сказал:

— Ты говорила, что собираешься сделать карьеру. Тут у меня нет никаких возражений. К тому же я уверен, только так ты сможешь быть счастливой. Но за те последние недели, что мы провели вместе, у меня сложилось впечатление, что ты думаешь не просто о своей карьере... Так что, вперед, Селия! И пока ты будешь пробиваться к вершине,— я верю, тебе это по силам,— я буду постоянно рядом с тобой.

Селия наклонилась и поцеловала его.

— Я в этом никогда не сомневалась. Это тоже одна из причин, почему я вышла за тебя замуж.

Они почувствовали, как двигатели уменьшили обороты. Одновременно зажглась табличка «Пристегните ремни безопасности». За иллюминаторами по левому борту появились мерцающие в ранних сумерках огни Манхэттена.

— Через несколько минут,— объявила стюардесса,— мы совершим посадку в международном аэропорту Айдауайлд.

И снова Селия взяла Эндрю за руку:

— Мы вместе будем строить нашу жизнь. И своего добьемся!

Приступив к работе, и Селия и Эндрю обнаружили, что каждый из них оказался в центре общественного внимания.

Как случилось со многими крупными достижениями в области медицины, потребовалось время, чтобы распространился слух об удачном применении лотромицина. Но теперь, когда прошло шесть недель после выздоровления Мери Роуз, сообщения об этом стали появляться на страницах крупных американских газет.

Первой откликнулась местная мористаунская «Дейли рекорд», поместившая статью под заголовком, который гласил:

ГОРОДСКОЙ ВРАЧ ПРИМЕНЯЕТ
ЧУДО-ЛЕКАРСТВО.
ВОЛШЕБНОЕ ИСЦЕЛЕНИЕ БОЛЬНОЙ.

Окружная газета «Нью-Арк Стар-Леджер», материалы которой основывались на информации местных газет, напечатала аналогичное сообщение, что, в свою очередь, привлекло внимание журналистов, освещающих новости науки на страницах «Нью-Йорк таймс» и журнала «Тайм». Вернувшись домой, Эндрю обнаружил записки с просьбой срочно связаться с обоими издательствами, что он и сделал. Поток публикаций стал еще шире после того, как «Тайм» упомянул о браке Эндрю и Селии.

Одновременно из «Медицинского журнала» Новой Англии Эндрю сообщили, что его статья об использовании лотромицина будет напечатана с небольшими изменениями. Предложенные поправки были незначительными, и Эндрю тут же дал свое согласие на публикацию.

— Должен признаться, я просто стораю от зависти, — заметил доктор Ноа Таунсенд, когда Эндрю рассказал ему о «Медицинском журнале». — Но я утешаю себя тем, что в лучах славы уже греется вся наша клиника, — добавил старший коллега Эндрю.

Немного спустя жена Таунсенда Хилда, женщина, не утратившая привлекательности, хотя ей и было уже за сорок, призналась Эндрю:

— Ноа этого не скажет, но он вами так гордится: вы для него стали словно сын родной, сын, которого у нас нет, но которого мы так хотели иметь.

Что касается Селии, то, несмотря на менее бурный поток восхвалений в ее адрес, она обнаружила изменение в своем положении в компании «Фелдинг-Рот», причем изменение весьма существенное...

В самой компании ее имя теперь было хорошо известно высшему управленческому составу, включая президента «Фелдинг-Рот» Эли Кэмпердауна. Он пригласил к себе Селию на следующий день после ее возвращения на работу.

Эли Кэмпердаун, долговязый, бледнолицый ветеран фармабизнеса — ему было лет шестьдесят пять — всегда безупречно элегантно с неизменной красной розой в петлице, принял Селию в своем пышно обставленном служебном кабинете в штаб-квартире компании «Фелдинг-Рот» в Бунтоне на одиннадцатом этаже. Здесь находилось царство руководства. Встреча началась с изъявления любезностей.

— Поздравляю вас с вступлением в брак, миссис Джордан. Надеюсь, он будет счастливым.

Улыбнувшись, президент компании добавил:

— Я также позволю себе выразить надежду, что отныне и впредь ваш муж будет прописывать своим больным препараты только нашей компании.

Селия поблагодарила, но про себя решила, что замечание относительно Эндрю всерьез принимать не следует; зачем пускаться в объяснения и подчеркивать независимость ее мужа в том, что касается лекарств и медицины.

— Юная леди, вы стали прямо-таки живой легендой, — продолжал президент, — доказали, что выдающаяся женщина время от времени может ни в чем не уступать мужчине.

— Я надеюсь, сэр, — ангельским голосом парировала Селия, — что наступит день, когда вам не потребуется употреблять выражение «иногда»...

Они продолжали беседовать. Кэмпердаун расспрашивал Селию о ее коммивояжерской деятельности. На него явно произвели впечатление ее ясные, хорошо обоснованные ответы. Затем, вынув из кармана жилета часы, президент взглянул на них и сказал:

— У меня сейчас состоится совещание, миссис Джордан. Речь пойдет о новом препарате, который мы планируем выбросить на рынок вслед за лотромицином. Может быть, вы хотите остаться и послушать?

Селия охотно согласилась, и он тут же пригласил в кабинет человек пять мужчин из числа руководства компании, ожидавших снаружи, в приемной у секретаря. После обычных представлений все прошли в конференц-зал, примыкавший к кабинету, и уселись за стол. Председательское место занял Кэмпердаун.

Среди участников совещания был директор научно-исследовательского отдела доктор Винсент Лорд. Моложавого вида ученый работал в компании недавно. Здесь также присутствовал вице-президент компании по реализации продукции. Человек преклонного возраста, он заканчивал свою деятельность на этом посту. Среди оставшихся четырех был и Сэм Хауторн. Все остальные смотрели на нее с откровенным удивлением.

— Новый препарат, о котором идет речь, — пояснил Кэмпердаун в основном для сведения Селии, — не является разработкой нашей компании. Лицензия на его производство закуплена у западногерманской фармацевтической компании «Хемие-Грюненталь».

— Это снотворное — одно из наиболее безопасных среди лекарств такого рода, — заявил президент. — Оно безопасно даже для маленьких детей. Лекарство уже поступило в продажу и завоевало популярность почти во всех крупных странах, кроме Соединенных Штатов. Можно считать, нам повезло быть первыми, кто получил право на выпуск его в США. Называется оно талидомид. Несмотря на его безопасность, талидомид в Соединенных Штатах должен

пройти соответствующие пробы на человеческом организме, прежде чем может быть получена виза ФДА — Управления пищевых продуктов и лекарственных средств — на его продажу. Это требование лишь проявление нашего глубокого бюрократизма, но с ним приходится мириться, — проворчал президент.

Затем началась дискуссия, где и как следует провести соответствующие испытания. Директор по науке доктор Лорд предложил нанять для этой цели примерно пятьдесят врачей с частной практикой. Они будут использовать этот препарат для лечения больных, а полученные результаты компания «Фелдинг-Рот» передаст в Управление.

— Это должны быть терапевты, врач-интерны*, психиатры и акушеры, — заявил Лорд.

— И сколько времени будет продолжаться вся эта волокита? — поинтересовался вице-президент по коммерции.

— Вероятно, месяца три.

— А в два никак не уложиться? Нам нельзя тянуть с выходом на рынок.

— Думаю, уложимся.

Один из участников совещания выразил сомнение, не чересчур ли усложнена процедура апробации. Нельзя ли ее упростить и проверить все поскорее? Провести тесты в одном месте, скажем, в какой-нибудь больнице?

Дискуссия продолжалась еще несколько минут, затем в нее вмешался Кэмпердаун:

— Может быть, наша юная леди хочет поделиться соображениями по данному вопросу? — улыбнулся президент.

— Да, хочу, — ответила Селия.

Все головы разом повернулись в ее сторону.

Селия тщательно взвешивала каждое слово, она понимала, что присутствует здесь вопреки установленному порядку, что ей оказана определенная честь, чрезмерная самоуверенность могла лишь повредить, выставить ее в невыгодном свете.

— Есть тут один момент, — сказала Селия, — который не может не вызывать беспокойства. Я имею в виду предложение включать в апробационный список акушеров. Ведь в таком случае препарат будут принимать беременные женщины, а беременность не лучшее время для экспериментов.

Ее раздраженно перебил доктор Лорд: — Это не относится к данному случаю, талидомид широко используется в Европе и на других континентах. Среди потребителей лекарства были и беременные.

— Тем не менее, — спокойно заметил Сэм Хауторн, — к словам миссис Джордан стоит прислушаться.

— Возникает следующий вопрос, — продолжала Селия. — Какого рода люди наиболее подвержены бессоннице и соответственно больше других нуждаются в снотворном? Опираясь на свой опыт коммивояжера, — а мне приходилось посещать больницы, различные лечебные заведения,

встречаться с врачами, — должна сказать следующее: это прежде всего пожилые люди, страдающие гериатрическими заболеваниями.

Ей удалось завладеть вниманием присутствующих. В ответ на последнее замечание несколько человек за столом согласно закивали. Но только не Лорд. Директор по науке сидел с каменным лицом.

— Итак, — продолжала Селия, — я бы предложила провести апробацию талидомида в одном, двух домах для престарелых. И если вы согласитесь с моим мнением, я могу назвать такие заведения — одно в Линкольне, штат Небраска, другое в нашем штате, неподалеку от Плейнфилда. В обоих заведениях медицинское обслуживание на хорошем уровне, сведения будут самые надежные. Я знакома с их главными врачами и буду рада встретиться с ними вновь.

Когда Селия кончила говорить, за столом воцарилось неопределенное молчание. Его нарушил Эли Кэмпердаун. Президент «Фелдинг-Рот» казался удивленным.

— Не знаю, что думают по этому поводу остальные, но, по-моему, предложение, которое только что высказала миссис Джордан, весьма разумное.

Почувяв, куда подул ветер, все остальные согласно закивали. Лишь доктор Лорд не проронил ни слова. Селия безошибочно почувствовала неприязнь, возникшую между ней и директором по науке: их отношения останутся такими и в будущем.

Вскоре было решено, что Селия завтра же созвонится со своими знакомыми в домах для престарелых, и, если они дадут свое согласие, научно-исследовательский отдел приступит к апробации лекарства.

Как только совещание закончилось, Селия первой встала из-за стола. Ей улыбались и пожимали руку.

Примерно через неделю Селия узнала от Сэма Хауторна, что испытания действия талидомида в обоих домах для престарелых будут вскоре проведены.

Казалось, на этом недавний инцидент исчерпан.

Их первенец родился, как любил повторять Эндрю своим коллегам, в больнице, «согласно графику Селии».

Все произошло в августе 1958 года, через девять месяцев и одну неделю после их свадьбы. На свет появилась здоровая девочка весом в семь с половиной фунтов. Новорожденная отличалась спокойным характером, почти не плакала. Назвали ее Лизой...

Еще во время беременности Селия приняла твердое решение относительно процедуры родов, что сразу же вызвало стычку с акушером, доктором Полом Китингом, коллегой Эндрю по больнице «Сент-Беде». Китинг, суевливый, слегка напыщенный мужчина средних лет, однажды заявил Эндрю:

— У вашей жены прямо-таки невыносимый характер.

— Я вас понимаю, — сочувственно кивнул Эндрю, — но жизнь от этого становится только интереснее. И вот что поразительно:

* Начинаящий врач или студент-медик, живущий при больнице.

то, что непереносимо для других, становится возможным для Селии.

Дня за два до этого Селия сказала Китингу:

— Я изучила, как происходят роды в естественных условиях, и приступила к соответствующим упражнениям.

В ответ на снисходительную улыбку акушера она заявила: — Я хочу играть активную роль в процессе рождения ребенка и до конца ощутить момент появления его на свет. А это значит — никаких обезболивающих средств. И никакого хирургического вмешательства.

Улыбка на лице Китинга сменилась скептической миной.

— Моя дорогая миссис Джордан, подобные решения способен принимать лишь акушер во время родов.

— Я против, — тихо, но твердо ответила Селия. — Если я с вами соглашусь, то вероятнее всего потеряю контроль над ситуацией в трудный для меня момент.

— Ну, а если возникнут осложнения?

— Тогда совсем другое дело. Если такое случится, вам, конечно, придется применить все ваше умение и поступать сообразно обстановке. Но потом вам придется дать мне и Эндрю исчерпывающие объяснения и доказать, что на то были веские основания.

Вскоре по взаимному согласию Селия сменила акушера и стала пациенткой доктора Юниса Нэшмена. Он был старше доктора Китинга, но мыслил более прогрессивно, так что у них с Селией установилось взаимопонимание по многим вопросам.

Сразу же после появления на свет Лизы Юнис Нэшмен признался Эндрю:

— Ваша жена — замечательная женщина. Были минуты, когда ей приходилось испытывать сильную боль, и я ее спрашивал, не изменила ли она свое решение относительно анестезии.

— Ну и что же она? — поинтересовался Эндрю, который первоначально хотел присутствовать при родах, но в последнюю минуту был вынужден отправиться по срочному вызову в больницу к одному из своих больных.

— Она стояла на своем, только все просила: — Пожалуйста, пусть кто-нибудь держит меня крепче, — рассказывал доктор Нэшмен. Так что одна из сестер обхватила обеими руками вашу жену и утешала ее. Собственно, большего не требовалось.

— А потом, когда родилась ваша дочь, мы не забрали ребенка, как это обычно бывает, а оставили девочку лежать рядом с Селией, и обе они были такими спокойными, просто прелесть.

Верная своему слову, Селия уволилась с работы на год, чтобы полностью посвятить себя Лайзе. Она также использовала это время на дальнейшее устройство их дома в Конвент-Стейшн, который стал именно таким, каким она хотела его сделать.

— До чего же я люблю наше жилище, — заметил как-то сияющий от счастья Эндрю.

Все это время Селия не теряла связи с компанией «Фелдинг-Рот». Сэм Хауторн, продвинувшийся на место помощника уп-

равляющего по коммерции на национальном уровне, обещал Селии работу, как только она сможет приступить к делам.

Это был удачный год для компании «Фелдинг-Рот Инкорпорейтед». Через несколько месяцев, вслед за широкой волной публикаций, живописующих применение доктором Эндрю Джорданом лотромицина, Управление пищевых продуктов и лекарственных средств одобрило препарат и выдало разрешение на его массовое производство. Лотромицин сразу же завоевал успех и признание во всем мире и стал одним из самых выгодных лекарств за всю историю существования компании «Фелдинг-Рот».

Участие Селии в удачной судьбе лотромицина подействовало и на руководство компании: там благосклонно отнеслись к намерению Сэма Хауторна восстановить ее на работе.

Начавшийся 1959 год не сулил компании каких-либо особенных перемен.

Но одно событие привлекло внимание Селии: в декабре началась серия слушаний в сенаторской подкомиссии, возглавляемой сенатором Эстесом Кефвером. Этот сенатор-демократ от штата Теннесси, метивший на президентское кресло, во время предыдущих слушаний по вопросам преступности, сумел привлечь к себе широкое внимание. Он был намерен добиваться того же и далее. На этот раз предметом разбирательств в сенате стала фармацевтическая промышленность.

Большинство руководителей отрасли были склонны рассматривать Кефвера как досадную помеху, но не более того. Большого ущерба от него не ожидали: отрасль располагала сильным лобби в Вашингтоне. Селия, однако, придерживалась иного мнения, но призналась в этом лишь Эндрю.

Наконец, под Новый год, она снова вышла на работу, на прежнее место агента по рекламе и сбыту в Нью-Джерси. Через знакомых в клинике «Сент-Беде» Селия нашла пожилую медсестру-пенсионерку, которая приходила к ним домой каждый день и присматривала за Лизой. В свойственной ей манере Селия решила устроить испытание: она отправилась с Эндрю в загородную поездку, оставив все дела на пожилую помощницу. Эксперимент прошел успешно.

Время от времени к ним приезжала мать Селии Милдред. Она с готовностью бралась помогать, радовалась знакомству с внучкой, особенно когда няня отсутствовала.

У Милдред и Эндрю сложились отличные отношения, а Селия со временем еще больше сблизилась с матерью. Одна из причин, видимо, заключалась в том, что младшая сестра Селии Дженет была далеко — в арабских эмиратах. Там в нефтедобывающей компании работал ее муж-геолог.

Таким образом, Селия и Эндрю вновь получили возможность с головой погрузиться каждый в свою работу.

Перевод К. ТАРАСОВА.

(Продолжение следует).

ОТКРЫТИЯ АРХЕОЛОГОВ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЫ

Проблема первоначального заселения древним человеком европейского Севера нашей страны давно интересует археологов, геологов и антропологов. Еще буквально лет тридцать тому назад многим казалось бесспорным, что впервые люди проникли на север лишь несколько тысяч лет назад, с наступлением современной геологической эпохи — голоцена. Самым крайним северным пунктом расселения человечества называли обычно верхнепалеолитическую стоянку, открытую археологом М. В. Талицким в районе устья реки Чусовой, на 58-м градусе северной широты. Возраст этого памятника — около 25 тысяч лет.

Представлялось, что севернее этой широты из-за суровых климатических и природных условий жить было просто невозможно.

Вот уже двадцать пять лет ведет планомерные поиски и раскопки палеолитических памятников на северо-востоке европейской части СССР комплексная экспедиция Института языка, литературы и истории Коми филиала АН СССР. Эти работы увенчались ус-

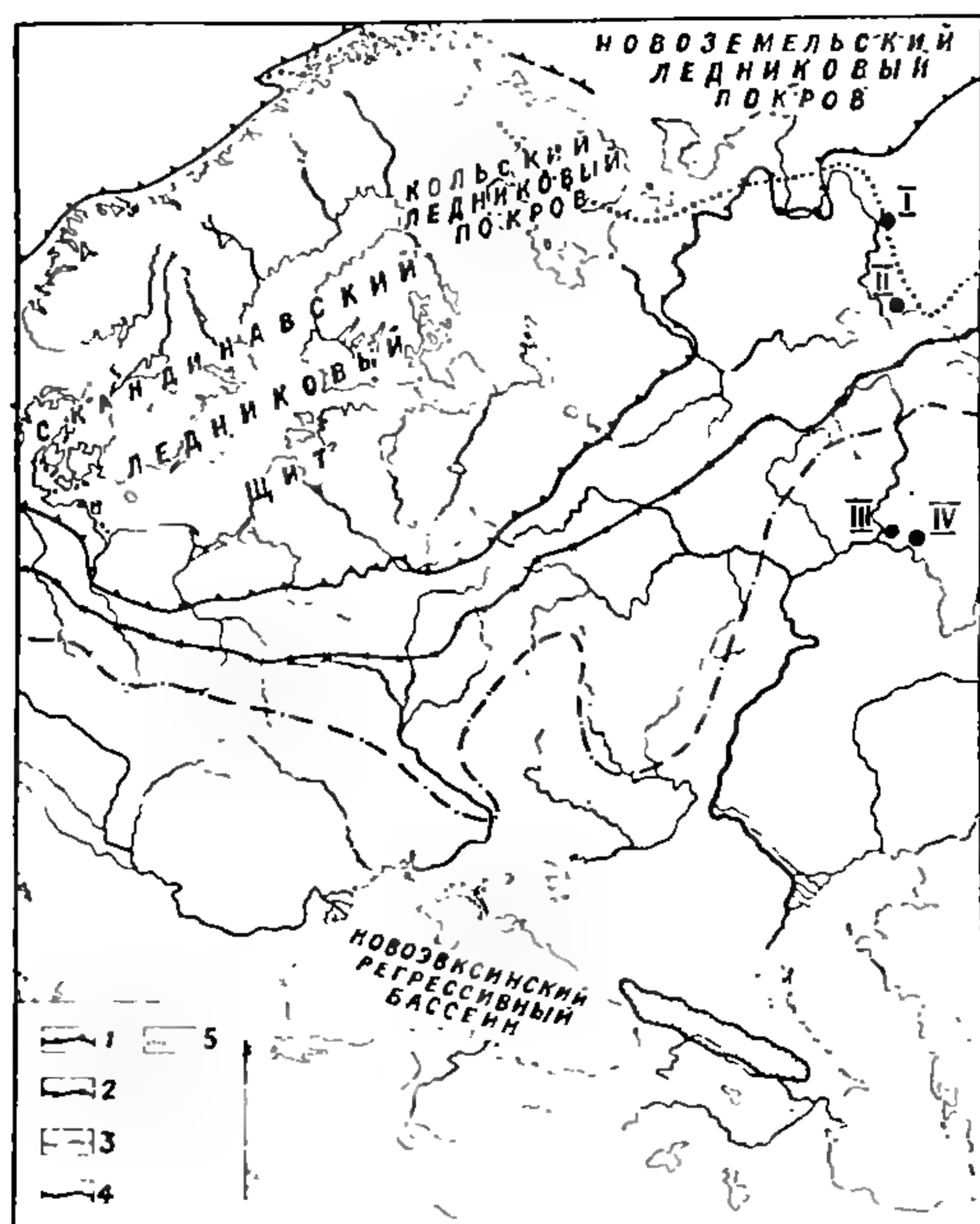
пехом. Найдено много палеолитических стоянок.

Изучая отложения у входа в гроты пещер Печорского Урала, экспедиция обнаружила на 62-м градусе северной широты, севернее стоянки Талицкого, верхнепалеолитическую стоянку в Медвежьей пещере. В ее культурном слое вместе с костями мамонта, шерстистого носорога, пещерного медведя встречены кремневые орудия труда и отходы кремневого производства. Присутствие многочисленных костей тундровых грызунов — леммингов свидетельствовало о том, что климат был очень холодным и примерно аналогичен природным условиям современной Якутии. Согласно геологическим данным, стоянка может быть отнесена к 25—30-му тысячелетию.

Другая, самая северная стоянка, находящаяся севернее 64-й параллели, примерно в 175 километрах от Полярного круга, исследована у деревни Бызовой на Средней Печоре. Здесь вместе с сотнями костей мамонта, северного оленя, лошади, овцебыка и леммингов были найдены кремневые орудия, которые могут характеризовать развитие ранней поры верхней палеолитической культуры этого района.

И вот, наконец, в июне 1985 года в среднем течении реки Чусовой в гроте Большой Глухой обнаружена трехслойная палеолитическая стоянка. Находки верхнего слоя относятся к эпохе позднего палеолита. Два других слоя, располагающиеся на глубине двух и четырех метров, характеризуют начальный этап жизни первобытного человека в этом гроте. Вместе с многочисленными костями пещерного медведя и северного оленя мы нашли отщепы и грубые орудия — чопперы, характерные для эпохи древнего палеолита. Сделанные из речной гальки, грубо оббитой лишь с одной стороны, эти орудия труда довольно широко использовались в ту пору для резания и скобления. В нашей стране им подобные найдены пока лишь в Средней Азии.

Вскрыта пока небольшая площадь, слишком невелика собранная в процессе раскопок коллекция. Поэтому ограничились лишь коротким предварительным сообщением. Споро-пыльцевой анализ и состав фауны мелких млекопитающих показывает, что вокруг грота простиралась тундра, по берегу реки рос обычный для этого пояса



Границы оледенений морских трансгрессий и регрессий в европейской части СССР. На карте показаны границы следующих оледенений: 1) валдайского, 2) московского, 3) днепровского, 4) горного оледенения Кавказа, 5) граница современной зоны вечной мерзлоты.

Римскими цифрами обозначены места палеолитических стоянок: Бызовая (I), Медвежья пещера (II), Островная стоянка имени Талицкого (III), Большая Глухая (IV).

кустарник — карликовые березы и ольховник.

До последнего времени стоянки столь древнего возраста были известны лишь на юге нашей страны — в Закавказье, на Нижнем Дону, Нижнем Днестре и Пруте, на юге Казахстана и в Средней Азии. Открытие палеолитического памятника в гроте Боль-

шом Глухом показало, что человек десятки тысяч лет назад проникал далеко на север и был достаточно приспособлен к жизни в суровых приледниковых условиях.

Кандидат географических наук

В. ГУСЛИЦЕР.

П. ПАВЛОВ,

археолог (г. Сыктывкар, Коми АССР).

ПРЕВРАЩЕНИЯ ВИХРЯ

Сотрудникам Института океанологии им. П. П. Ширшова, которые работали на научно-исследовательских судах «Витязь» и «Академик Курчатов» в районе Гольфстрима, в зоне, где образуются активные водные вихри, удалось на протяжении нескольких месяцев вести наблюдения за одним из мощных океанских вихрей.

Сначала, это было в январе, вытянутый вихрь занимал большую территорию 150×600 км. Он был ориентирован с северо-востока на юго-запад и имел два ядра — большое и малое. В поверхностном слое воды вихря по температуре мало отличались от окружающих вод. На глубине 500 м контрасты температуры и солености проявлялись гораздо ярче; температура воды в вихре была существенно ниже, а соленость — выше, чем в окружающих водах. Скорость движения воды на поверхности вихря была 50 см/сек, на глубине 500 м она уменьшалась до 35 см/сек, а на глубине 1000 м вихрь как бы тормозился — здесь скорость перемещения воды всего 5 см/сек.

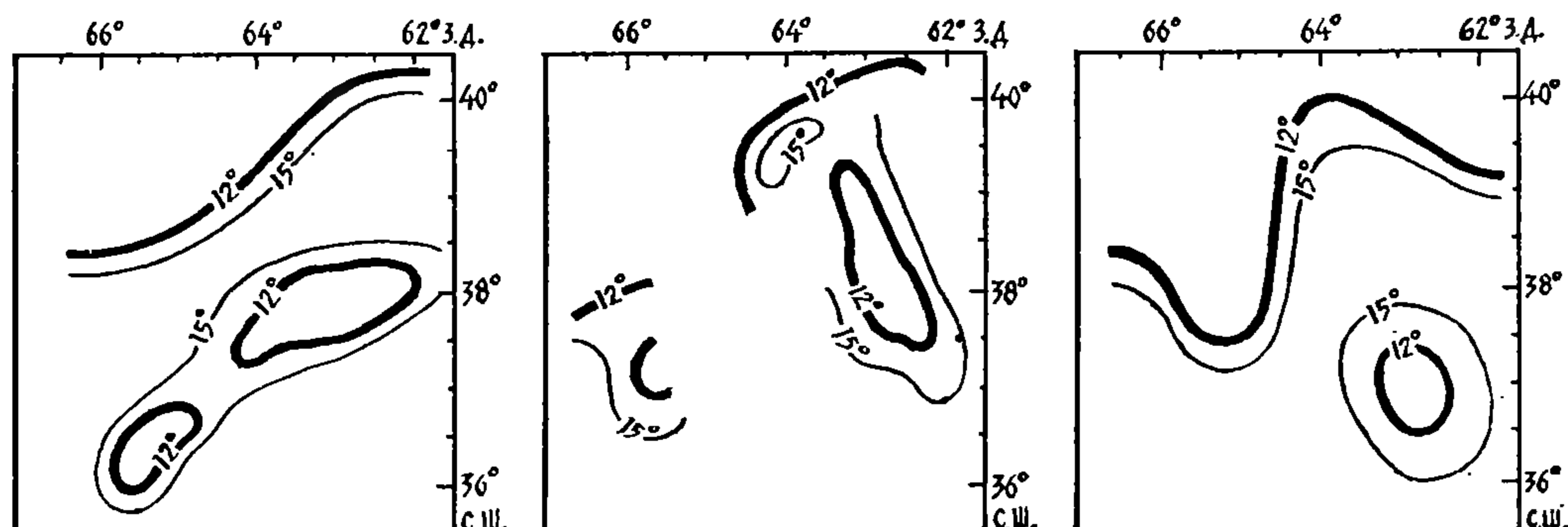
Вторую съемку провели в феврале. Она показала, что произошла существенная перестройка потоков воды: вихрь повернул-

ся на 90 градусов, при этом он разделился на два дочерних образования.

Третья съемка была проведена в середине марта. К этому времени остался только один круговой вихрь диаметром в 200 км, его центр сместился к югу и отодвинулся от Гольфстрима. Скорость движения воды в уменьшенном вихре возросла на поверхности воды до 70 см/сек, на глубине 500 м — до 50 см/сек. Воды вихря стали теплее на 2 градуса. Очевидно, на промежуточной стадии вихрь приблизился к Гольфстриму и подпитался от него и водой и энергией. Вихрь стал меньше в размерах, но намного интенсивнее. Меньшее ядро первоначального вихря не совсем исчезло, оно влилось в основное течение — Гольфстрим и образовало меандр — излучину в его течении.

Наблюдения за эволюцией океанского вихря помогли ученым понять, как происходит обмен водами и энергией между одиночными вихрями и основным течением, как вихри взаимодействуют с окружающими водами. Эти процессы, так же как и обмен энергией между океаном и атмосферой, существенным образом влияют на климат планеты. Детальное изучение вихревых процессов в океане, очевидно, поможет получать более точные кратковременные и долговременные прогнозы погоды.

Эволюция мощного океанского вихря. На рисунках показаны: положения вихря в январе, феврале, марте 1985 года, распределение температур на глубине 500 м.



МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛКОГОЛИЗМА

В статье из французского журнала «Решерш», реферат которой мы помещаем, отмечается, что Франции принадлежит печальный рекорд в потреблении алкоголя на душу населения — около 16 литров чистого спирта в год. Алкоголизм вызывает ежегодно гибель 50—70 тысяч французов. Ученые ведут исследования причин этого добровольного самоотравления.

Авторы статьи А. Мерсье и Н. Вокулер, сотрудники Национального института психического здоровья, рассказывают об экспериментах, в которых алкоголизм моделируется на подопытных животных.

Алкоголь — прежде всего яд для нервной системы. Хотя после длительного его потребления наступают опасные изменения практически во всех системах и органах, но прежде всего страдает мозг. Смерть от единичной большой дозы алкоголя наступает в результате остановки активности дыхательного центра мозга.

Попавший в организм алкоголь постепенно окисляется в тканях тела, главным образом в печени, и исчезает из крови, превращаясь в воду и углекислый газ. За час на сто миллилитров крови разрушается примерно 25 миллиграммов этилового спирта, но эта скорость окисления яда бывает сильно различной у разных людей. Различна она и у разных видов животных. Так, у крыс этанол (этиловый спирт) выводится из крови в три раза быстрее, чем у человека, но в два раза медленнее, чем у мыши. Это связано с тем, что у более мелких организмов обмен веществ ускорен.

Различна и чувствительность людей к этому яду, что хорошо известно из повседневной жизни. Пожалуй, самое страшное проявление действия алкоголя — так называемое патологическое опьянение, когда человек после небольшой дозы спиртного «отключается» и в таком состоянии может совершить преступление, вплоть до убийства, а после отрезвления ничего не помнит. Заранее предсказать, кто склонен к патологическому опьянению, невозможно, и такое действие может оказать первая в жизни доза алкоголя.

Удалось вывести линии подопытных мышей и крыс, более и менее чувствительных

к опьянению. Интересно, что чувствительность к отравляющему действию спирта никак не связана со скоростью его выведения из крови: две линии мышей, различающиеся устойчивостью к яду, могут иметь равную скорость его разрушения.

В очень небольшой дозе, в количестве всего 0,2—0,3 г на литр крови (во Франции управлять автомобилем разрешается до предела в 0,8 г на литр) алкоголь вызывает так называемый «кофейный эффект»: создает хорошее настроение, ускоряет рефлексы, сокращает время реакции и уменьшает усталость, иначе говоря, действует как стимулятор нервной системы, примерно как кофе. Этот приятный эффект в сочетании с социокультурным фактором (проще говоря, с тем, что потребление этого яда считается нормальным и поощряется обычаями) и приводит к алкоголизму. Опасность в том, что после определенной дозы, которая различна для разных людей, происходит переход от умеренного потребления спиртных напитков к болезненной потребности в них.

Возникает вопрос: почему человек добровольно принимает этот опасный яд? По данным французских ученых, все изученные в этом отношении животные, за исключением шимпанзе, отказываются пить растворы этилового спирта и никогда не становятся алкоголиками (бывают, впрочем, индивидуальные исключения). Этот интересный факт заставил биологов и медиков взяться за изучение антиалкогольной защиты у животных и искать способы сломить эту оборону с целью понять, почему она отсутствует у человека. Одной из целей экспериментаторов было сделать алкоголиками лабораторных крыс.

Обычно крысы, очень осторожно относящиеся к ядам, отказываются принимать в день более 2—3 граммов этилового спирта на килограмм собственного веса. Эта доза, которую организм крысы способен за сутки превратить в воду и углекислый газ. Не помогает ни маскировка яда подсахариванием, ни замена воды в поилке раствором спирта. Недаром с крысами так трудно бороться посредством отравленных приманок. Почувяв необычный привкус в пище, крыса принимает лишь небольшую ее дозу. Если после этого она почувствует хоть небольшие признаки отравления, образуется стойкий условный рефлекс отвращения к той пище, в которой сохранился яд.

Такой поведенческий механизм существует и у человека, причем, казалось бы, он должен поддерживаться тем, что у человека имеются развитые способы передачи информации (хотя и крыса, по-видимому, умеет сообщить сородичам, что такую-то пищу есть не следует). Для того чтобы отказаться от тарелки мухоморов и не предложить это блюдо своим гостям, не

обязательно попробовать его до этого. Нам хватает знания о том, что мухоморы ядовиты, приобретенного в детстве со слов старших или из книг. Почему же это разумное правило не действует в отношении спиртных напитков? И почему, даже попробовав алкоголь, человек может произвольно перейти от отвращения к привязанности к нему в отличие от животных, которым только в эксперименте можно навязать это противоестественное пристрастие?

Сломить противоалкогольную защиту у крыс и мышей удалось, вводя им яд, помимо их желания, инъекцией в брюшную полость или в вену. Через четыре дня таких инъекций (5 раз ежедневно, доза 1 г алкоголя на 100 г веса крысы) большинство животных становятся алкоголиками. Это проявляется в том, что после прекращения инъекций появляется так называемый абстинентный синдром, или то, что в быту называют похмельем. Животное попадает в зависимость от яда. После этого оно уже охотно пьет спирт.

Алкоголиками становятся не все крысы, разным особям требуется для этого разная доза. Показано, что легче других попадают в зависимость те особи, у которых первые инъекции вызывали особенно сильное отравление. Эта закономерность позволяет в какой-то степени предсказать по первой реакции на алкоголь, насколько вероятно развитие алкоголизма.

И еще один вывод из опытов: по мере привыкания к алкоголю и нарастания зависимости от него у большинства крыс происходит уменьшение острых симптомов отравления. Но у тех особей, которые особенно страдали от первых инъекций, такого увеличения устойчивости или совсем не бывает, или оно незначительно.

Похоже, что человека подводит как раз сильно развитая способность к общению с себе подобными, которая, казалось бы, как в случае с ядовитыми грибами, должна была бы пресечь употребление яда. Первая проба спиртного, как и у животных, вызывает естественное отвращение. Но ведь малая доза алкоголя (или даже большая, лишь начавшая всасываться в кровь) вызывает приятный «кофейный эффект». И в сочетании с тем, что этот яд весьма распространен в обществе, что многим молодым людям после первой пробы как-то неудобно отказаться от второй («смеяться будут»), это приводит если не всегда к алкоголизму, то к привычному потреблению яда со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Как именно алкоголь отравляет мозг, до сих пор неясно. Видимо, он действует на очень многие «шестеренки» биохимического механизма нервной системы, но наиболее сильно им затрагиваются так называемые нейромедиаторы — вещества, выделя-



Для оценки степени опьянения крысы следят за тем, может ли животное выполнять сложные движения. Например, в норме крыса способна встать на задние лапки, чтобы дотянуться до трубочки, подающей воду (верхний снимок). Но после определенной дозы этилового спирта животное не может оторваться от пола клетки.



емые нервными клетками и действующие на другие нервные клетки. Через эти вещества осуществляется передача сигналов в нервной системе. Когда мы будем точно знать, как нейромедиаторы, их выработка и восприятие нарушаются алкоголем, фармакологи смогут создать лекарства, защищающие мозг от этого яда и от еще более опасного привыкания к нему.

Что же касается подопытных крыс и мышей, то навязанный им алкоголизм сам постепенно излечивается. Если предоставить животному выбор между двумя поилками, одна с водой, а другая с раствором спирта, то крыса постепенно пьет все меньше спирта, все больше воды и наконец полностью отказывается от яда. У человека, к сожалению, самоисцеление происходит чрезвычайно редко. Но избавиться от алкоголизма можно, хотя и врачу и пациенту приходится приложить для этого немало усилий.

ДИАГНОСТИРУЕТ УЛЬТРАФИОЛЕТ

Недавно в чехословацком городе Карловы-Вары проходил конгресс врачей — гастроэнтерологов. На нем советские специалисты среди прочих работ представили эндоскоп с ультрафиолетом, разработанный врачом И. Сорокиным, профессором А. Якубовичем и инженером А. Ширявцевым. Этот прибор открывает новые возможности в диагностике некоторых серьезных заболеваний желудка.

Уже несколько лет в медицинской практике для исследования внутренних органов применяют эндоскопы. Эти приборы позволяют врачу заглянуть внутрь желудка с помощью введенного в него тонкого зонда и увидеть болезненно измененные участки слизистой оболочки. Многие эндоскопы позволяют также проводить биопсию — иссечение крошечного кусочка ткани, который потом исследуется в лаборатории.

Современный эндоскоп имеет три канала, сосредоточенные в одном гибком шланге. Один из них — канал наблюдения — представляет собой световод с объективом (на том конце, который вводится в желудок) и окуляром на наружном конце световода. Вто-

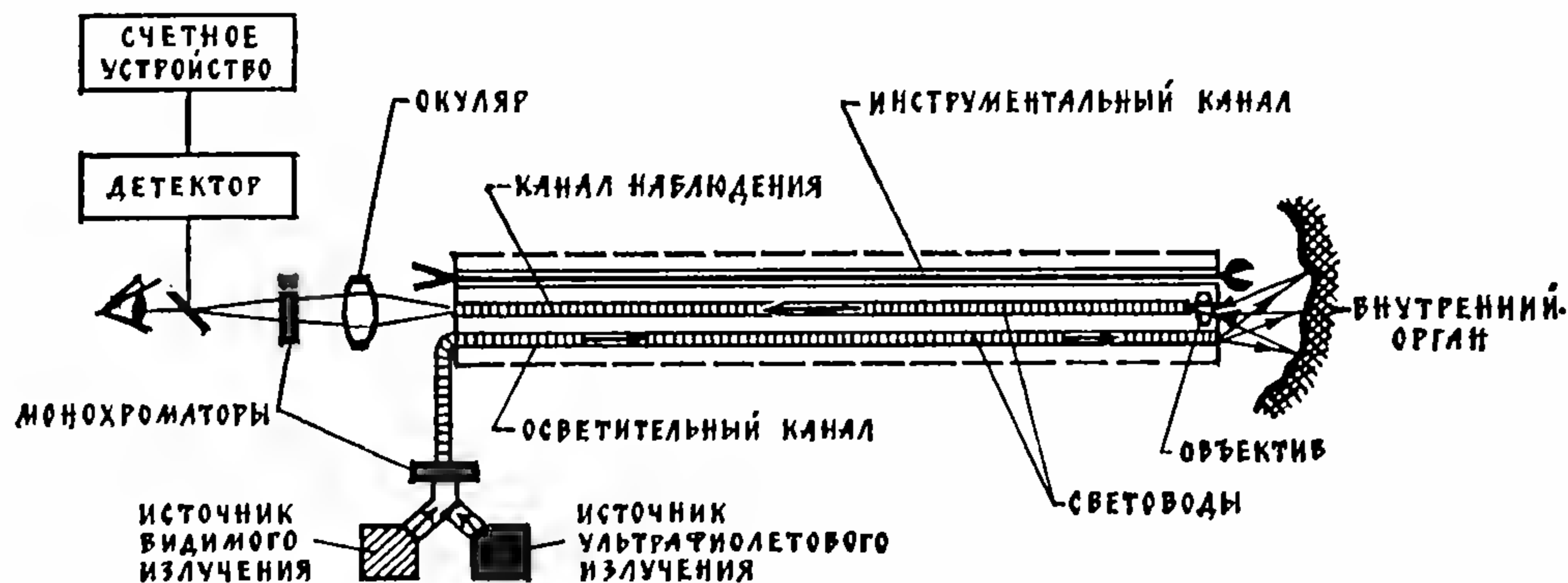
рой канал — осветительный: свет от лампы накаливания передается по пучку стекловолокон и освещает исследуемый участок желудка. В инструментальном канале размещен тонкий тросик, он приводит в действие миниатюрные щипцы для биопсии.

В новом эндоскопе видимый свет дополнен ультрафиолетовым излучением. Дело в том, что новообразования в зависимости от их природы по-разному флуоресцируют — светятся под действием ультрафиолетовых лучей. Причем разной может быть не только яркость свечения, но и его цвет. Этот эффект и использован в новом эндоскопе. В осветительном канале прибора, помимо источника видимого света, размещен источник ультрафиолета и фильтр-монокроматор, он позволяет выделить и направить в световой канал ультрафиолетовое излучение строго определенной длины волны. В приборе предусмотрена система регистрации спектра и интенсивности свечения исследуемой ткани. Для этого в канале наблюдения на выходе световода установлен набор фильтров (монокроматоров) и спектрометрический детектор.

Используется эндоскоп так. Сначала при освещении обычным светом определяют участки с болезненными изменениями, а затем включают источник ультрафиолетовых лучей. Под их действием ткань испускает свет, который идет по каналу наблюдения, и в конце его проходит через фильтр, выделяющий свечение самой исследуемой ткани, а затем попадает в детектор. По спектру свечения и его интенсивности определяют важные особенности ткани и, в частности, достаточно точно выявляют вид новообразований. Сигнал, регистрируемый детектором, поступает в счетное устройство, и оно автоматически определяет число пораженных участков.

Для увеличения контрастности флуоресценции можно ввести в желудок пациента безвредные вещества — люминесцентные индикаторы. Это позволяет применять источник ультрафиолетового излучения малой мощности, совершенно безвредный для человека.

Авторы эндоскопа предложили использовать его и для воздействия на опухоли методом лучевой терапии. Для этого выявленный с помощью ультрафиолетовой диагностики участок новообразований можно локально облучать радиоактивным препаратом, помещенным в биопсийные щипцы.



● ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ

Минувший солицеворот остановил полугодное наступление ночи. И хотя в конце декабря ночь продолжала теснить день, отбирая у него по несколько утренних минут, светлое время все увереннее раздвигало свои границы в вечернюю сторону. О первой прибавке дня мы узнаем лишь по календарю, но в животном мире эта перемена улавливается почти с точностью хронометра. Иначе чем еще можно объяснить то, что в самый канун Нового года в последней перед впадением в Дон излучине Северского Донца пара орланов-белохвостов начала строительство нового гнезда? Еще и ворон не затевал своих воздушных игр, еще не слышно морозными ночами жутковатого пения филина, а огромные, похожие на орлов хищники неторопливо принялись за работу.

В непроходимом от весны до ледостава пойменном лесу орланы выбрали крепкую с сухой вершиной ветлу и в развилке трех толстых ветвей стали складывать основу помоста. С земли в эту пору подобрать нечего: все под снегом. К тому же полугнилые, трухлявые обломки — материал ненадежный. Потому и приходилось ломать сушняк с ближайших ольх, осокорей, ив. Среди нескольких оброненных птицами веток у подножия ветлы, воткнувшись толстым концом в снег, торчала сухая, без коры, тополевая ветка полутораметровой длины и толщиной в месте излома сантиметров около трех. Такую можно переломить о колено, а руками получится не у каждого. Видимо, птица пикировала на нее с высоты, ломая ветку с разлета вытянутыми, как при падении на добычу, толстыми лапами. Медленно шло строительство, за день на еще просвечивающем помосте прибавлялось всего по две-три палки. Иногда пара не появлялась в лесу по несколько суток. Но к концу февраля гнездо было готово к откладке яиц.

В феврале же появляются



ОРЛАН- БЕЛОХВОСТ

Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).

Фото Б. НЕЧАЕВА.

у старых гнезд те пары, которым не надо стронуться заново. Но все равно и они, как бы не давая угаснуть инстинкту гнездостроения, каждый год добавляют что-то к старым постройкам. Гнездо подрастает, раздвигается вширь. И все же величина его свидетельствует не о старательности и особом трудолюбии хозяев, а о возрасте. Такие сооружения поражают своими размерами: кажется, что еще несколько веток, положенных на огромный, многопудовый помост, и рухнет, не выдержав непомерной тяжести, искалеченное ураганами и грозами старое дерево. В прежней волжской дельте, еще до начала строительства на великой реке первых гидростанций, на западном (Дамчикском) участке Астраханского заповедника было гнездо белохвостов. Поджав ноги, в нем могли бы сидеть четверо-пятеро взрослых людей, а посередине еще осталось бы место для самовара. Скорее всего тогдашние хозяева владели тем гнездом по наслед-

ству. В толще таких построек всегда бывает достаточно пустот и щелей, в которых непременно квартирантами поселяются воробьи.

Есть у белохвостов одна особенность гнездового поведения: строить на семейной территории несколько гнезд. У двух пар, живущих в Хоперском заповеднике, пять гнезд: три — у одной, два — у другой. Для выведения птенцов всегда используется большое, основное гнездо, а на небольшом помосте, сложенном на одном из соседних деревьев, ночует орлан-отец. И лишь кое-где, на безлесных и безлюдных морских побережьях, белохвосты могут строить гнезда на скалах, а то и просто на земле.

Могучий хищник одинаково охоч до рыбьего, птичьего и звериного мяса почти любой свежести. Ловит на мелководьях крупных щук, язей, сазанов, лещей, ловко выхватывает из воды сную, всплывшую вверх брюхом рыбу, подбирает ее, выброшенную волной, на бере-

гу. На богатых рыбных местах орланы с рождения так привыкают к вкусу и виду этой пищи, что потом не сразу и без обычной для них голодной жадности берут другой корм. Разрывая крупную рыбу на куски, орланы расправляются с ней очень быстро, будто нет ни костей, ни острых колючек.

За мелкой птицей орлан-белохвост не гоняется, предпочитая жертву под стать себе — покрупнее. Ловит на воде лысух, уток, линных гусей, цапель, птенцов-подростков, еще не умеющих постоять за себя. Нередко подчищает огрехи неудачливых охотников, подбирая убитую дичь или подранков, забившихся в густые заросли. Порой в погоне за легкой добычей рискует забираться в такую чащу трехметровых тростников, что потом не может, подобно утке или болотному луню, взлететь вертикально: мешает набитый до отказа желудок и зоб. Приходится выбираться до открытого места пешком. Мощные лапы позволяют орлану без труда справиться с зайцем и даже некрупной лисой. Не раз оказывались в его когтях бродячие собаки, водяные крысы, ондатры — особенно в весенние разливы, которые выгоняют зверьков из надежных убежищ.

В любое время года белохвосты охотно становятся стервятниками и вместе с воронами, грифами, орлами пируют на трупах павших животных. От глубокоснежья и морозов, от жестоких буранов и сильных ожеле-

дей, когда верхний слой снега смерзается в непробиваемую копытами ледяную броню, немало гибнет оленей, кабанов, сайгаков. Знают белохвосты такие места и каждую зиму облетают их в поисках жертв стихии. Обилие пищи сближает птиц, обычно нетерпимых друг к другу, и бывает, что на одной туше собираются сразу несколько хищников.

Орланов (белохвоста и других) называют еще морскими орлами, но на настоящих крупных орлов (беркута, могильника) они не совсем похожи. У орла ноги оперены до пальцев, а у орлана они голые до пятки, как у курицы. Клюв у орлана помасивнее, помощнее. В оперении взрослых птиц много белого цвета. У взрослого, старше пяти лет, белохвоста задняя часть туловища, полностью оправдывая название, настолько бела, что кажется кружащей под кипенным облаком птицы кажется куцом. У молодых эта белизна словно бы густо заляпана ржаво-бурой болотной грязью, да и остальные перья у них значительно темнее, чем у старых особей.

При одинаковом весе хвост орлана заметно короче, чем у орла. Сложенные крылья концами почти целиком прикрывают хвост, и в полете он похож на срезанный углом веер. Двух с половиной метрового размаха крылья позволяют белохвосту без единого взмаха подолгу парить даже в слабых восходящих воздушных потоках. Для белохвоста нет нелетной

погоды. Это настоящий властелин воздуха. Он одинаково легко преодолевает большие пространства и при ясной, безветренной погоде и при почти штормовой пурге с сырым снегом, над сушей и над морским простором.

Белохвост — долгожитель. Может подолгу голодать, не теряя сил. Вырастая в год всего по одному-два птенца, он мог бы процветать в своем огромном ареале, простирающемся от Центральной Европы до Тихого океана. Но зоологи, выяснив современную численность вида, внесли его в списки Международной и национальных Красных книг. Даже заповедный режим не всегда спасает белохвостов от гибели. Этот вид пострадал не столько от прямого преследования, браконьерства и разорения гнезд, сколько от беспокойства в гнездовое время, от сведения лесов в поймах больших рек и затопления самих пойм, загрязнения рек и озер и оскудения их рыбных запасов, неумеренного применения в сельском и лесном хозяйстве ДДТ, жертвами которого стали и многие рыбоядные птицы. Гибли орланы и на отравленных для волков тушах павших животных.

Многие места обитания орлана-белохвоста в последние годы утеряны: уходит беспокойная большая птица. И не возвращается назад до тех пор, пока природа снова не станет заповедной. Увы, происходит это не скоро.

Главный редактор **И. К. ЛАГОВСКИЙ**.
Редколлегия: **Р. Н. АДЖУБЕЙ** (зам. главного редактора), **О. Г. ГАЗЕНКО**,
В. Л. ГИНЗБУРГ, **В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ**, **В. Д. КАЛАШНИКОВ** (зав. иллюстр. отделом),
В. А. КИРИЛЛИН, **В. С. КОЛЕСНИК** (отв. секретарь), **Л. М. ЛЕОНОВ**, **Г. Н. ОСТРОУМОВ**,
Б. Е. ПАТОН, **Н. И. ПЕТРОВ** (зам. главного редактора), **Н. Н. СЕМЕНОВ**, **П. В. СИМОНОВ**,
Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, **Е. И. ЧАЗОВ**.

Художественный редактор **Б. Г. ДАШКОВ**. Технический редактор **Т. Я. Ковыченок** а.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1986.

Сдано в набор 18.10.85. Подписано к печати 3.12.85. Т 22552. Формат 70×108^{1/16}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр.-отт. 18,20.
Тираж 3 400 000 экз. (1-й завод: 1—2 050 000). Изд. № 69. Заказ № 1745.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, улица «Правды», 24.



Орлан-белохвост.

НОВАЯ ЖИЗНЬ СТАРОГО АРБАТА

Завершен первый этап реконструкции Арбата. В Москве появилась первая улица, свободная от движения машин, — специально оборудованная пешеходная трасса. Вся улица замощена разноцветной плиткой.

Затейливы витрины арбатских магазинов и кафе, а торшеры-светильники придают отреставрированным фасадам старых домов особый колорит. Готовятся экспозиции в будущих музеях. Полное завершение работ на заповедном Арбате планируется к 1990 году.

